

Aus der Chirurgischen Klinik des
Ferdinand-Sauerbruch-Klinikums Wuppertal-Elberfeld
Direktor: Prof. Dr. med. H.-J. Streicher

UNTERSUCHUNGEN ZUM PROBLEM DER
TÖDLICHEN POSTOPERATIVEN LUNGENEMBOLIE

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der gesamten Medizin

dem Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität zu Marburg
vorgelegt von —

HEINRICH WINZ
—
aus Lechenich

Marburg 1976
—

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg (Lahn)

Aus der Chirurgischen Klinik des
Ferdinand-Sauerbruch-Klinikums Wuppertal-Elberfeld
Direktor: Prof. Dr. med. H.-J. Streicher

UNTERSUCHUNGEN ZUM PROBLEM DER
TÖDLICHEN POSTOPERATIVEN LUNGENEMBOLIE

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der gesamten Medizin

dem Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität zu Marburg
vorgelegt von

HEINRICH WINZ

aus Lechenich

Marburg 1976

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg (Lahn)



Angenommen von der Medizinischen Fakultät
der Universität Marburg am 11. Mai 1976

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät

Dekan: Prof. Dr. H. Oepen

Referent: Prof. Dr. H. J. Streicher

Koreferent: Prof. Dr. K. H. Müller

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

A. PROBLEMSTELLUNG	1
B. MATERIAL UND METHODIK	5
C. POSTOPERATIVE EMBOLIEMORTALITÄT	7
D. ERGEBNISSE	11
1. Alter, Geschlechtsverteilung, Allgemein- und Ernährungszustand	11
2. Grundkrankheit	18
3. Emboliebegünstigende Begleiterkrankungen	22
4. Art und Dauer der Operation	26
5. Dauer der Bettlägerigkeit und zeitliches Auftreten der Embolie	30
6. Klinische Symptomatologie und Prodromalsymptome	36
7. Überlebensdauer nach Auftreten der akuten Lungenembolie	42
8. Jahreszeitliche und tageszeitliche Häufung	44
9. Venöses Quellgebiet und Lokalisation der Emboli	47
10. Vergleich der klinischen mit der pathologisch-anatomischen Diagnose	51
E. DISKUSSION	53
F. ZUSAMMENFASSUNG	64
LITERATURVERZEICHNIS	66
LEBENSLAUF	71



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A. PROBLEMSTELLUNG

Die "Verwirklichung einer emboliefreien Klinik" (REHN) ist bis heute ein Wunschtraum geblieben. Nach wie vor gehören Thrombose und Embolie zu den häufigsten postoperativen Komplikationen. Morbidität und Letalität der postoperativen thromboembolischen Komplikationen stellen auch heute noch ein großes diagnostisches und praeventives Problem nicht nur in der Chirurgie dar. Dabei zählt die postoperative tödliche Lungenembolie im heutigen Obduktionsgut mit zu den häufigsten Todesursachen. Stellen bis gegen Ende der 4. Dekade unseres Jahrhunderts die bronchopneumonischen Komplikationen das zahlenmäßig größte Kontingent postoperativer Todesursachen, so stiegen mit Beginn der fünfziger Jahre an unserer Klinik die thromboembolischen Komplikationen sprunghaft an und behielten bis heute einen wesentlichen Anteil an der postoperativen Mortalität, während die bronchopneumonischen Infektionen relativ zurückgetreten sind (Abb. 1). Dabei fällt der zahlenmäßige Rückgang der postoperativen Bronchopneumonie mit der im Jahre 1947 an unserer Klinik eingeführten Antibioticatherapie mit Penicillin zusammen.

Die rapide Zunahme des Anteils der postoperativen Lungenembolie an der Gesamtmortalität wird von vielen Autoren vor allem mit der Zunahme des Alters der Patienten, der steigenden Anzahl von Patienten mit degenerativen Herzkreislaufferkrankungen sowie mit dem ständig wachsenden Lebensstandard und der damit verbundenen Zunahme des Anteils adipöser Patienten am Gesamtkrankengut begründet (LUDWIG, LEIBUNDGUT, FLEMING, LORENZ, HARTMANN, ZUKSCHWERDT). Darüber hinaus können bei den Möglichkeiten der modernen Anaesthesie größere und länger dauernde Eingriffe vorgenommen werden und mehr Patienten überleben solche Eingriffe. Jedoch spielen auch andere praedisponierende Faktoren eine nicht unwesentliche Rolle bei der Auslösung des

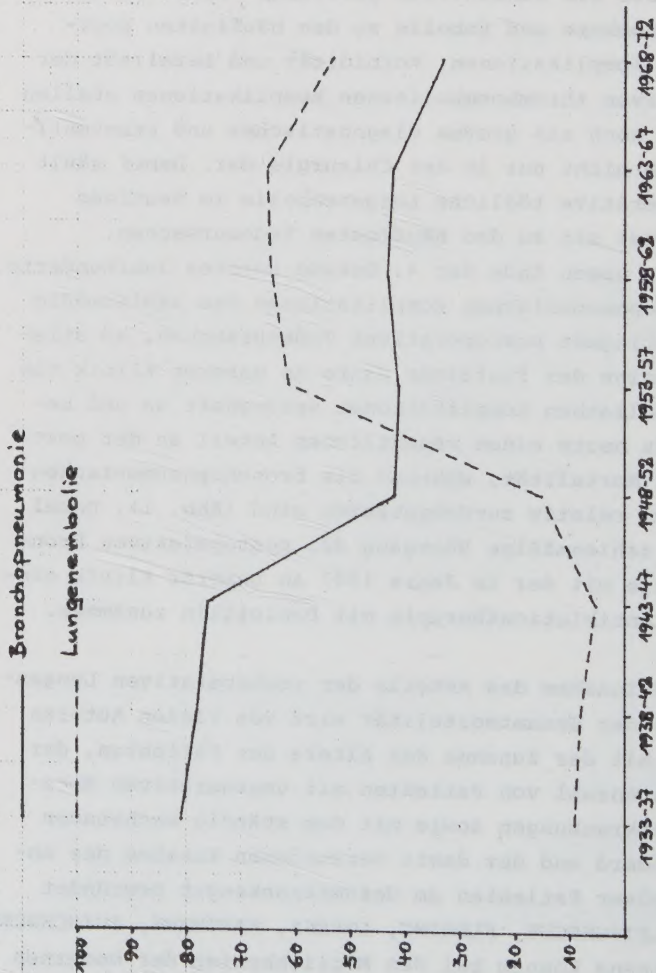


Abb. 1: Bronchopneumonie und Lungenembolie als postoperative tödliche Komplikation 1933 - 1972

postoperativen thromboembolischen Ereignisses; ihre pathogenetische Bedeutung für die postoperative tödliche Lungenembolie soll anhand der vorliegenden Krankenunterlagen einschließlich der Obduktionsprotokolle untersucht werden.

Viele Autoren berichten von der geringen Treffsicherheit der klinischen Diagnose beim einmal eingetretenen embolischen Ereignis; dabei wird immer wieder hingewiesen auf die allzu häufige Diskrepanz zwischen klinischerseits gestellter Diagnose und Obduktionsbefund (LORENZ, NAEGELI, BECKER). Nach Angaben in der Literatur wird in rund einem Drittel der Fälle autoptisch eine klinisch nicht diagnostizierte Lungenembolie als Todesursache festgestellt (DICK). Weniger häufig wird eine klinisch diagnostizierte Lungenembolie autoptisch nicht bestätigt.

Geringe Treffsicherheit und häufige Fehldiagnosen sind die Ursache für die in den Literaturangaben anzutreffende erhebliche Streuung bezüglich der Beteiligung der Lungenembolie an der Gesamtletalität; sie reicht von 3 % bis 25,7 % (GIEHL).

Nach NAEGELI und MATIS muß in 13,7 % der Fälle, - nach GÜTGEMANN gar in 80 % der Fälle - die Lungenembolie als erstes Symptom einer durchgemachten Thrombose angesehen werden. Entstehungsmechanismus und pathologisch-anatomischer Zusammenhang der Thrombose sind durch die klassischen Arbeiten Virchows bereits seit dem letzten Jahrhundert bekannt. Nach wie vor gelten die von Virchow bereits 1845 postulierten, wegen Ablehnung des Manuskriptes erst 1856 veröffentlichten drei Voraussetzungen für die Thromboseentstehung: Laesion des Gefäßendothels, Strömungsverlangsamung des Blutes und Veränderung der Blutbeschaffenheit im Sinne einer Hyperkoagulabilität. Uneinigkeit herrscht jedoch nach wie vor darüber, ob bereits

eine der drei Voraussetzungen zur Thromboseentstehung ausreicht oder ob alle drei erfüllt sein müssen (KOLLER).

Trotz der Kenntnis der drei Vorbedingungen, die zur Thrombose führen, sind wir in der Früherkennung der postoperativen Thrombose bis heute keinen Schritt weitergekommen. Dabei liegt auf der Hand, daß sich gerade durch die Früherkennung der postoperativen Thrombose ein breites Behandlungsspektrum eröffnen würde im Sinne einer Prophylaxe der zu erwartenden Thromboembolie.

Die Problematik, mit welcher sich diese Arbeit befassen will, erscheint somit aufgezeigt: angeregt durch die oben beschriebene breit gefächerte Streuung in den Literaturangaben über die postoperative Embolienmortalitätsrate, lag uns daran, anhand der vorliegenden und verwertbaren Krankengeschichten die postoperative Emboliehäufigkeit an unserer Chirurgischen Klinik über einen größeren Zeitraum zu überprüfen; darüber hinaus soll untersucht werden, inwieweit eine postoperative Thromboembolie auf Grund objektivierbarer, klinisch feststellbarer Parameter zu erwarten und in gewissem Sinne vorhersehbar ist. Denn nur bei Kenntnis aller praedisponierender Faktoren, welche insgesamt die Thromboemboliebereitschaft des gefährdeten Patienten ausmachen, ist eine gezielte Prophylaxe sinnvoll.

B. MATERIAL UND METHODIK

Grundlage dieser Arbeit bilden die Krankengeschichten und Obduktionsprotokolle aller Patienten, die in dem Zeitraum von 1933 - 1972 an der Chirurgischen Klinik des Ferdinand-Sauerbruch-Klinikums Wuppertal-Elberfeld an einer postoperativen autoptisch verifizierten Lungenembolie verstarben.

Dabei wurden nur die Fälle berücksichtigt, bei denen auf Grund der pathologisch-anatomischen Diagnose die Lungenembolie als unmittelbare Todesursache aufzufassen war; dagegen fanden die Fälle, bei denen es sich aus der Sicht des Pathologen um sogenannte periphere agonale Embolien handelte und die somit als Nebenbefund bei dem im Vordergrund stehenden Hauptleiden gedeutet wurden, keine Berücksichtigung.

Unberücksichtigt gelassen wurden auch die Fälle, bei denen zwar aus klinischer Sicht eine Lungenembolie als Todesursache angegeben wurde, diese Diagnose jedoch wegen Sektionsverweigerung oder Fehlens des Obduktionsprotokolls in den Krankenunterlagen nicht pathologisch-anatomisch überprüft werden konnte.

Die in den Krankenunterlagen enthaltenen Angaben, die im Hinblick auf die Thromboemboliebereitschaft der Patienten eine besondere Rolle spielen, wurden in Tabellen zusammengestellt und in Abbildungen weiter aufgeschlüsselt. Wegen der zu geringen Grundgesamtheit (281 Fälle) war eine rein statistische Auswertung der gefundenen Ergebnisse nicht möglich; darüber hinaus stieß die zu einer statistischen Auswertung erforderliche Miteinbeziehung und Verwertung vergleichbarer, *n i c h t* an Lungenembolie verstorbener Fälle aus archivarisichen Gründen auf erhebliche Schwierigkeiten. Daher wurde innerhalb der

Gesamtheit der Emboliefälle ein um so größeres Gewicht auf die Ausarbeitung und Interpretation der Kurven und Tabellen gelegt.

Bei der Auswertung der Obduktionsprotokolle wurde naturgemäß dem venösen Quellgebiet und der Lokalisation der Emboli die größte Beachtung geschenkt. Darüber hinaus wurde jedoch besonders auf die Zeichen einer koronaren Schädigung wie Koronarsklerose, Herzdilatation und chronisches Cor pulmonale mit Stauungszeichen an den parenchymatösen Organen sowie auf das Ausmaß allgemeiner arteriosklerotischer Gefäßveränderungen geachtet.

Abschließend werden, um eine annähernde Vorstellung von der Treffsicherheit klinischer Diagnosestellung zu erhalten, die pathologisch-anatomischen Befunde der im Hinblick auf die Lungenembolie gestellten klinischen Diagnose gegenübergestellt.

Speziell wurden die Krankengeschichten und Sektionsprotokolle der an einer postoperativen tödlichen Lungenembolie verstorbenen Patienten nach folgenden Gesichtspunkten aufgeschlüsselt:

1. Alter, Geschlechtsverteilung, Allgemein- und Ernährungszustand.
2. Art der Grundkrankheit.
3. Emboliebegünstigende Begleiterkrankungen.
4. Art und Dauer der Operation.
5. Dauer der Bettlägerigkeit vor Auftreten der Embolie.
6. Klinische Symptomatologie und Prodromalsymptome.
7. Überlebensdauer nach Auftreten der ersten klinischen Symptome.
8. Jahres- und tageszeitliche Häufung.
9. Venöses Quellgebiet und Lokalisation der Emboli.
10. Gegenüberstellung der klinischen mit der pathologisch-anatomischen Diagnose.

C. POSTOPERATIVE EMBOLIEMORTALITÄT

In der Zeit vom 1.1.1933 bis 31.12.1972 wurden in unserer Klinik insgesamt 101.946 Patienten stationär behandelt, von denen 63.571 einer Operation zugeführt werden mußten. Von allen stationär behandelten Patienten verstarben 4.478, was einer Gesamtletalität von 4,4 % entspricht.

Von den operierten Patienten verstarben 281 an einer autopsisch verifizierten Lungenembolie; dies entspricht, bezogen auf die Gesamtzahl der operierten Patienten, einer postoperativen Emboliesterblichkeit von 0,44 %. Der Anteil postoperativer tödlicher Embolien an der Gesamtletalität beträgt 6,3 %. 0,28 % aller stationär behandelten Patienten verstarben postoperativ an einer Lungenembolie. Damit entspricht die Emboliemortalität an unserer Chirurgischen Klinik prozentual etwa dem Mittel aus verschiedenen größeren Statistiken anderer Kliniken (LORENZ, HARTMANN, BECKER, BENZER).

Auf die zum Teil erhebliche Streuung der entsprechenden statistischen Angaben in der Literatur wurde bereits hingewiesen. Sie wird erklärt mit den Schwierigkeiten bei der Früherkennung der Thrombose und der geringen Treffsicherheit der klinischen Diagnose bei der akuten Thromboembolie. Die Zunahme thromboembolischer Komplikationen in den letzten Jahrzehnten ist bekannt, dabei fiel an unserer Klinik ein Anstieg der Emboliefrequenz mit dem Beginn der wirtschaftlichen Aufwärtsentwicklung in den fünfziger Jahren zusammen (Tab. 1).

Dabei zeigt sich, daß sich in dem untersuchten Zeitraum die Anzahl der stationär behandelten Patienten verdoppelt, die Anzahl der operierten Patienten etwa um das Vierfache zugenommen hat; die postoperative Emboliemortalität hat

sich dagegen mit Beginn der fünfziger Jahre absolut um das Siebenfache, relativ in Bezug auf die Anzahl der stationär aufgenommenen Patienten um das Dreifache und in Bezug auf die Anzahl der operierten Patienten um das Doppelte zugenommen. Wie aus Abb.2 hervorgeht, fällt dabei ein besonders steiler Anstieg der Emboliefrequenz in den Jahren 1953 bis 1957 auf; eine Erklärung dafür mag darin zu finden sein, daß in dieser Zeit einer systematischen Thrombose- und Embolieprophylaxe, wie sie in den folgenden Jahren an vielen größeren Kliniken betrieben wurde und auch heute noch, vor allem auf medikamentösem Weg praktiziert wird, wenig Beachtung geschenkt wurde.

Immerhin stellt bis heute die postoperative tödliche Lungenembolie mit durchschnittlich 12-15 Fällen pro Jahr einen beträchtlichen Anteil an der Gesamtmortalität dar.

Zeit Fälle	Anzahl der stationären Aufnahmen	Anzahl der Operationen	Prozentualer Anteil der Op.an stat. Aufn.	Anzahl der postop. tödlichen Embolien	Prozent.- Anteil der Embolien an stat. Aufn.	Prozent. Anteil der Embolien an den Op.
1933 - 1937	8.715	3.556	40,8	9	0,103	0,253
1938 - 1942	10.420	4.938	47,4	8	0,077	0,162
1943 - 1947	9.840	4.737	48,1	5	0,051	0,106
1948 - 1952	13.660	5.367	39,3	15	0,110	0,279
1953 - 1957	11.910	6.010	50,5	61	0,512	1,015
1958 - 1962	13.290	9.190	69,1	65	0,489	0,707
1963 - 1967	17.322	15.802	91,2	65	0,375	0,411
1968 - 1972	16.789	13.971	83,2	53	0,316	0,379
insgesamt	101.946	63.571	62,4	281	0,276	0,442

Tab. 1: Anzahl der stat. aufgenommenen, operierten und an Lungenembolie verstorbenen Patienten sowie prozentualer Anteil der Embolien an den stat. Aufnahmen und den durchgeführten Operationen. in Fünf-Jahres-Gruppen aufgeteilt.

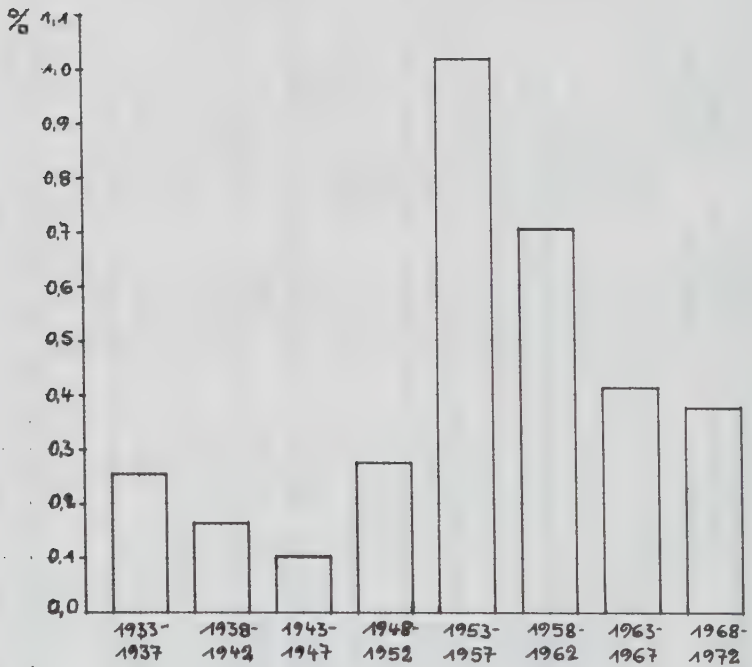


Abb. 2: Postoperative tödliche Embolien in Prozent, bezogen auf die Operationszahl.
(In 5-Jahres-Gruppen aufgeteilt).

D. ERGEBNISSE

1. Alter, Geschlechtsverteilung, Allgemein- und Ernährungszustand.

Bei der Aufgliederung der an einer tödlichen postoperativen Lungenembolie verstorbenen Patienten nach dem Alter ergab sich auch an unserer Klinik eine deutliche Zunahme der Fälle mit steigendem Alter, wobei - wie aus Abbildung 3 und 4 hervorgeht - mit Beginn des 4. Lebensjahrzehnts ein steiler Kurvenanstieg zu verzeichnen ist, der in der 7. Dekade den absoluten Häufigkeitsgipfel erreicht. Patienten, die im 7. Lebensjahrzehnt stehen, erscheinen somit in besonderem Maße gefährdet.

Während immerhin noch 11 von 281 Patienten mit postoperativer tödlicher Embolie unter 50 Jahre alt waren (3,9 %), fanden wir bei nur 5 von 281 Patienten unter dem 40. Lebensjahr eine tödliche Embolie als unmittelbare Todesursache (1,8 %).

Unterhalb des 20. Lebensjahres wurde keine tödliche Lungenembolie beobachtet; der jüngste an einer Embolie verstorbene Patient war 29 Jahre alt. Wegen der Seltenheit tödlicher Embolien in diesem Alter seien die wichtigsten Daten aus der Krankengeschichte kurz wiedergegeben:

Stationäre Aufnahme der 29jährigen Patientin zur Exstirpation eines großen Beckentumors, der im Vorjahre bei einer Sectio caesarea festgestellt worden war. Sonst keine nennenswerten Vorerkrankungen bekannt.

Keine Thrombosen oder Varicen, jedoch tumorbedingte Stauung der Oberschenkelvenen links. Nach 10-tägiger Vorbereitung Tumorexstirpation in

8-stündiger Operation. Intraoperativ Herzstillstand, der durch manuelle Herzmassage und intracardiale Injektionen behoben werden konnte. Postoperativ zunächst stabile Kreislaufverhältnisse, Patientin voll ansprechbar. Im EKG Veränderungen im Sinne einer cardialen Mangeldurchblutung. Am Mittag des ersten postoperativen Tages Pulsanstieg und therapieresistenter Blutdruckabfall, Exitus letalis, 23 Stunden nach Beendigung der Operation. Autopsisch akute Lungenembolie im rechten Hauptast der A. pulmonalis.

Die Ursache für die embolieauslösende Thrombose dürfte in diesem Fall in der tumorbedingten Gefäßschädigung, der durch den intraoperativen Herzstillstand bedingten Hypozirkulation und dem Reichtum des exstirpierten Tumors an Gewebsthrombokinase zu suchen sein ("Virchow'sche Trias").

Der älteste an einer tödlichen Embolie verstorbene Patient war 94 Jahre alt. Das Durchschnittsalter betrug 70,1 Jahre.

Sowohl was die Zunahme der Emboliefrequenz mit steigendem Alter als auch was den Gipfel der Emboliehäufigkeit im 7. Lebensjahrzehnt betrifft, stimmen unsere Ergebnisse mit den entsprechenden Angaben in der Literatur überein (FLEMING et al., FUJII und SCHÄFER, LORENZ, BECKER).

Als pathogenetisch wirksame Faktoren werden die Zunahme degenerativer Herz-Kreislaferkrankungen mit Dysregulation der Haemodynamik (LORENZ, HARTMANN) und die Zunahme von Tumorerkrankungen im Alter geltend gemacht (LEIBUNDGUT, BECKER).

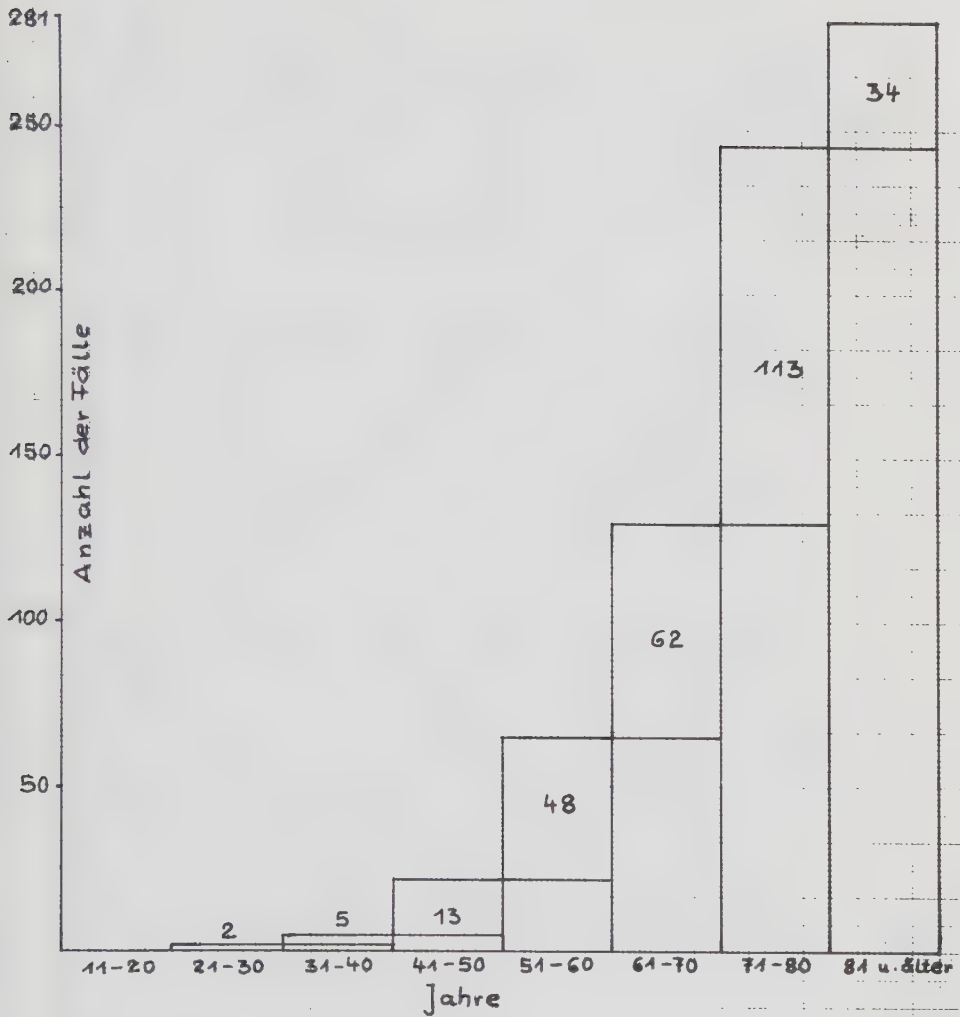


Abb. 3: Anzahl der Embolien nach Altersklassen absolut und kummuliert.

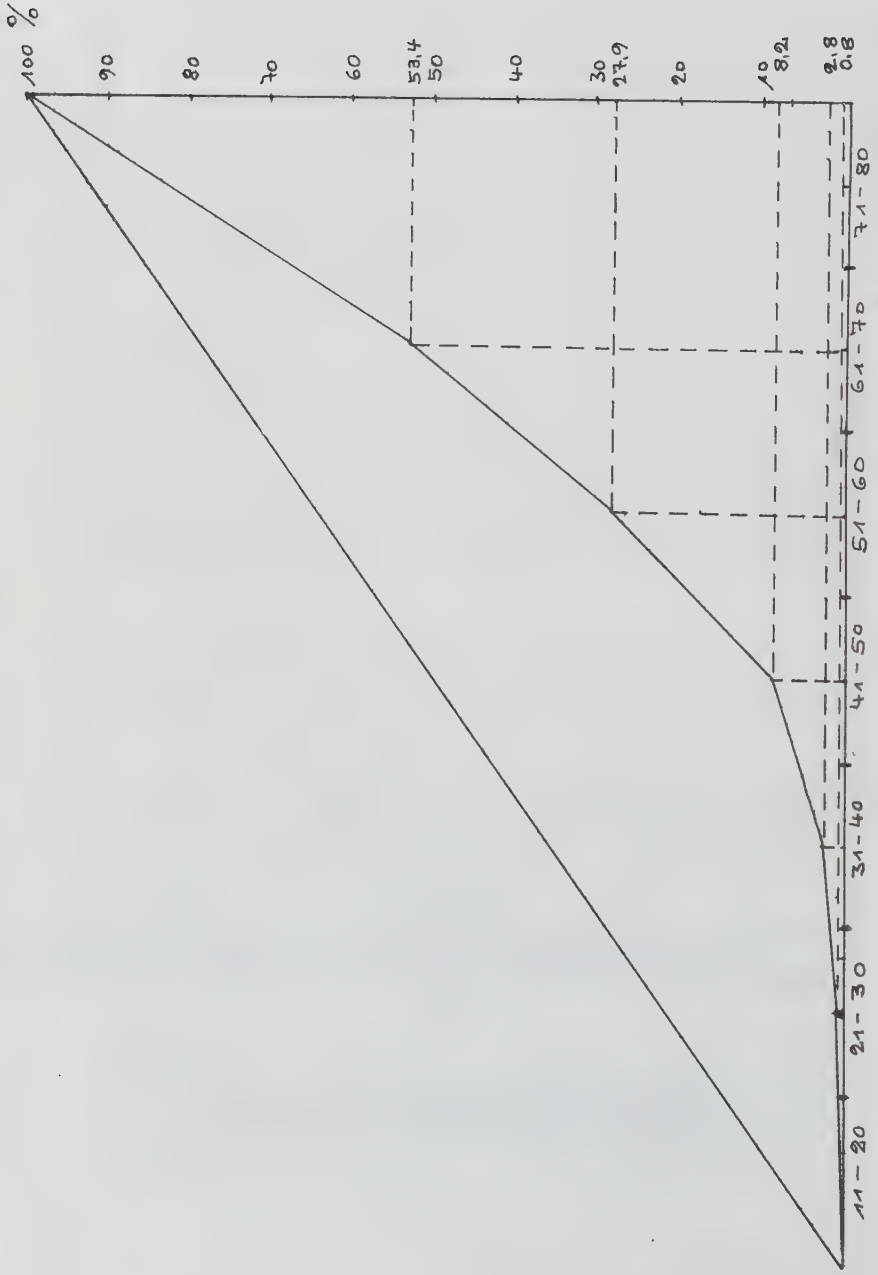


Abb. 4: Relativer Anteil der einzelnen Altersgruppen an der Gesamtheit aller Embolien.

Auch an unsere Klinik wurde, übereinstimmend mit den entsprechenden Angaben in der Literatur (BENZER, FLEMING, u. BAILEY, GIEHL) beim Auftreten postoperativer tödlicher Embolien eine deutliche Bevorzugung des weiblichen Geschlechts beobachtet. Wie aus Tabelle 2 hervorgeht, ist in Bezug auf stationäre Aufnahmen und durchgeführte Operationen das männliche Geschlecht eindeutig bevorzugt, weibliche Patienten sterben jedoch postoperativ häufiger an einer Lungenembolie.

In der Tabelle 2 wurden die Jahre 1940, 1950, 1960 und 1970 als repräsentativer Querschnitt zugrunde gelegt. Bei den im gesamten untersuchten Zeitraum erfaßten 281 emboliebedingten Todesfällen standen 110 männlichen Patienten (39,2 %) 171 weibliche Patienten gegenüber (60,8 %). Bezogen auf die Gesamtzahl der Operationen betrug der Prozentsatz tödlicher Embolien bei den Frauen 0,27 % und bei den Männern 0,17 %.

Nimmt man die Gesamtzahl der von 1933 - 1972 stationär behandelten Patienten, so ergibt sich hier ein Prozentsatz von 0,17 % bei den Frauen gegenüber 0,11 % bei den Männern. Als mitbestimmender Faktor muß die in vielen Fällen beobachtete Übergewichtigkeit weiblicher Patienten erwähnt werden. Immerhin wurde in 61 Fällen (21,7 %) die Adipositas in der Befunderhebung der Krankengeschichten besonders hervorgehoben, 43mal (70 %) bei den weiblichen und 18mal (29,5 %) bei den männlichen Patienten.

Jahr Anzahl	1940	1950	1960	1970
Stat. Aufnahmen	2.040	3.050	2.800	3.434
davon männlich	1.183	1.737	1.987	2.094
weiblich	857	1.313	813	1.340
Operationen	986	1.200	1.808	2.633
davon männlich	525	638	971	1.417
weiblich	461	562	831	1.216
Embolien	3	3	10	15
davon männlich	1	-	4	4
weiblich	2	3	6	11

Tab. 2: Geschlecht der stationär aufgenommenen und der darunter operierten sowie postoperativ an Lungenembolie verstorbenen Patienten.

Eine charakteristische Beziehung der Emboliehäufigkeit zum Allgemeinzustand des Patienten ergab sich nicht; bei der Aufschlüsselung der in den Krankengeschichten enthaltenen Angaben über den Allgemeinzustand der Patienten wurde dieser in die drei Kategorien "gut", "mäßig" und "reduziert" eingeteilt. Dabei verstarben immerhin 109 Patienten (38,7 %) postoperativ an einer akuten Lungenembolie, deren Allgemeinzustand als "gut" bezeichnet wurde; 73 Patienten (26,0 %) befanden sich zum Zeitpunkt des Todes in einem "mäßigen", 99 (35,2 %) in einem reduzierten Allgemeinzustand. Eine besondere Emboliegefährdung des Patienten im reduzierten Allgemeinzustand konnten wir somit nicht feststellen, vielmehr war die Emboliehäufigkeit bei Patienten in gutem Allgemeinzustand annähernd gleich hoch.

Patienten in gutem Allgemeinzustand sollten somit in gleichem Maße nach weiteren praedisponierenden Faktoren untersucht und entsprechend prophylaktisch behandelt werden, wie solche in nur mäßigem oder gar reduziertem Allgemeinzustand.

2. Grundkrankheit

Bezüglich der emboliebegünstigenden Grundkrankheit sind Patienten mit Sitz der Erkrankung im Bereich des Abdomens in besonderem Maße gefährdet. Dabei war allein in 112 Fällen (39,9 %) die Grundkrankheit im Abdominalbereich lokalisiert. Im einzelnen war der Magen-Darmtrakt einschließlich Colon und Rektum in 85 Fällen (30,0 %), Gallenblase und ableitende Gallenwege waren 24mal (8,5 %), und das Pankreas 3mal (1,1 %) Sitz der Grundkrankheit.

Bei der Operation freiwerdende Gewebsthrombokinasen, wie THIES tierexperimentell beweisen konnte, bei nicht erhöhten fibrinolytischen Potential die Thrombogenese fördern. Besonders bei länger dauernden Operationen im Bereich des Abdomens muß diesem Faktor eine besondere, für die intra- bzw. postoperative Thrombose eine aetiologisch mitbestimmende Bedeutung zukommen. Dem durch intensives Wegstopfen der Eingeweise und Spatel- bzw. Hakendruck bedingten Druckanstieg in der V. cava inferior mißt ZUKSCHWERDT für die Entstehung der Thrombose ebenfalls eine aetiologische Bedeutung zu.

Den zweiten Platz nehmen mit geringem Abstand Frakturen der Extremitäten ein; diese waren mit 71 Fällen (25,3 %) an der postoperativen Emboliesterblichkeit beteiligt. In allein 51 Fällen (71,8 %) handelte es sich dabei um eine Schenkelhalsfraktur. Wenn Becken- und Oberschenkelvenen als Praedilektionsstellen für Thrombosen gelten, so liegt der ursächliche Zusammenhang zwischen örtlicher Schädigung und Lokalisation der Thrombose auf der Hand. Traumabedingte Gefäßschädigung und die Verlangsamung der Blutströmungsgeschwindigkeit, bedingt durch Haematom- oder Oedemdruck mögen hierbei die wichtigste Rolle spielen. Hinzu kommt auch

hier die Resorption von Gewebsthrombokinase, die bei Quetschung und Zerreißung von Weichteilen frei wird.

Bereits 1846 beschrieb VIRCHOW eine Thrombose nach einer Schenkelhalsfraktur (THIES).

Im einzelnen sind die Grundkrankheiten, nach denen postoperativ tödliche Pulmonalembolien auftraten, in Tabelle 3 zusammengefaßt.

Auch an unserer Klinik ist die Emboliegefährdung von Patienten, die wegen eines malignen Tumors operiert werden mußten, besonders auffallend. So lag in rund einem Viertel der Fälle, nämlich bei 72 Patienten (25,6 %), die postoperativ einer Pulmonalembolie erlagen, ein bösartiger Tumor vor. BENZER berichtet von 37,7 %, LORENZ und RUPPIN gar von 40 % maligner Tumoren als Grundkrankheit. Wie aus Tabelle 4 hervorgeht, sind an unserer Klinik maligne Tumoren im Bereich des Magen-Darmtraktes, insgesamt 55 Fälle, besonders hervorzuheben. Im einzelnen handelte es sich dabei allein in 20 Fällen um Carcinome des Magens (7,1 %), in 18 Fällen um Carcinome des Colons (6,4 %) und in 17 Fällen um Rektumcarcinome (6,0 %). Tumoren mit anderer Organlokalisation traten dabei zahlenmäßig erheblich zurück.

Anzahl Grundkrankheit		Embolien - abs. -		Embolien - % -	
Insgesamt		281		100,00	
1.	Magen-Darmtrakt darunter: Ulcus ventr. et duodeni	85	9	30,25	3,20
2.	Frakturen darunter: Schenkelhals- frakturen	71	51	25,27	18,15
3.	Arterielle Durchblu- tungsstörungen der unteren Extremitäten	38		13,52	
4.	Gallenwege	24		8,54	
5.	Urogenitaltrakt darunter: Erkrankungen der Prostata	18	8	6,40	2,85
6.	Hernien darunter: inkarzeriert	12	6	7,24	2,14
7.	Thorax und Thoraxwand einschl. Mammaamp.	8		2,85	
8.	Pankreas	3		1,07	
9.	Sonstige Operationen darunter: Totale Hüf- tendoprothesen	22	5	7,83	1,78

Tab. 3: Anzahl und prozentuale Anteile der Grundkrankheiten bei 281 postoperativen Pulmonalembolien.

	Anzahl Lokalisation	Postopera- tive tödl. Embolien	% von der Gesamtzahl (281)	Grundkrankheit	
				absol.	% v.der Grund- krankh.
	insgesamt	281	100,00		
	Bösartige Tumoren insgesamt	72	25,62	-	-
1.	Magen-Darmtrakt davon:	55	19,57	85	64,71
	Carcinome des Magens	20	7,12		
	Carcinome des Colons	18	6,41		
	Rektumcarcinome	17	6,04		
2.	Thorax und Thorax- wand darunter:	8	2,85	8	100,00
	Bronchialcarcinome	6	2,14		
3.	Prostatacarcinome	5	1,78	8	62,50
4.	Gallenwege	2	0,71	24	8,33
5.	Pankreascarcinom	2	0,71	3	66,67

Tab. 4: Lokalisation bösartiger Tumoren bei 281 Fällen
mit tödlicher postoperativer Lungenembolie.

3. Emboliebegünstigende Begleiterkrankungen

Über die Hälfte der in dem untersuchten Zeitraum postoperativ an einer Pulmonalembolie verstorbenen Patienten, nämlich 159 (56,6 %), wiesen autoptisch die Zeichen einer Herzmuskelschädigung auf; dabei standen Hypertrophie und Dilatation der Kammern, Myokardschwielen und Coronarsklerose an erster Stelle. Bei 112 von den untersuchten 281 Fällen (39,8 %) bestand, wie die Obduktion zeigte, zum Zeitpunkt des Todes ein chronisches Cor pulmonale mit Stauungszeichen im großen Kreislauf (indurierte Stauungsleber, Stauungsmilz, umschriebene oder ausgedehnte Thrombenbildung in den Venen des Beckens und der unteren Extremität). 70 Patienten (24,9 %) wiesen eine Hypertonie mit systolischen Blutdruckwerten um 200 Hg auf. Im Verhältnis dazu treten Patienten mit einer klinisch diagnostizierten Varicosis - 52 Fälle (18,5 %) - und mit peripherer Gefäßsklerose - 25 Fälle (8,9 %) - zahlenmäßig zurück.

Die prozentualen Anteile der einzelnen Begleiterkrankungen an der Gesamtzahl der Embolien ergibt sich aus Abbildung 5.

Aus den in der Literatur enthaltenen Statistiken geht hervor, daß auch hier der Prozentsatz der Patienten, die autoptisch neben dem Befund der Pulmonalembolie die Zeichen einer chronischen Herzmuskelinsuffizienz aufwiesen, außerordentlich hoch ist. LORENZ und RUPPIN geben 48,8 %, HARTMANN gar 61,0 % an.

Bei insgesamt 50 der oben erwähnten Patienten mit autoptisch festgestellter Herzmuskelschädigung war vorher klinisch im EKG eine mehr oder weniger schwere Herzinsuffizienz nachgewiesen worden. Eine cardial bedingte Störung der Haemodynamik im Sinne einer zirkula-

torischen Insuffizienz muß damit unbedingt als thrombosefördernd und emboliebegünstigend angesehen werden.

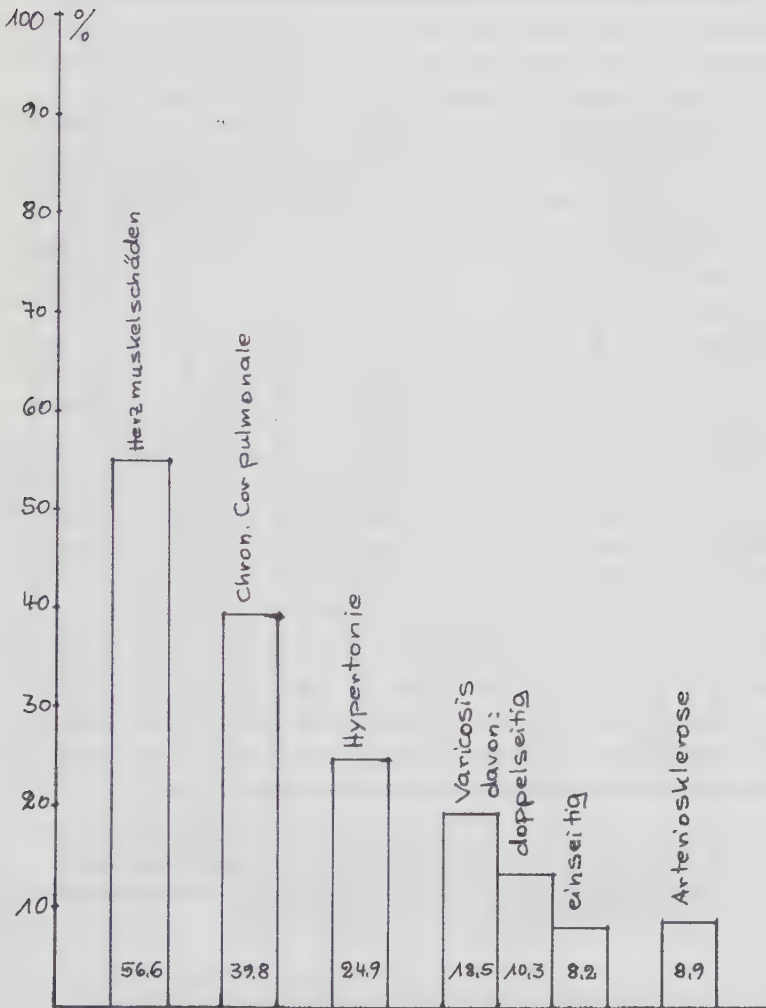


Abb. 5: Prozentualer Anteil der Begleiterkrankungen an der Gesamtzahl der Embolien (281).

Wie aus Tabelle 5 ersichtlich ist, stiegen in unserem Krankengut mit Beginn der fünfziger Jahre die degenerativen Herz-Kreislaufferkrankungen erheblich an, wobei, wie bereits erwähnt, zum gleichen Zeitpunkt ein Anstieg der postoperativen Embolienmortalitätsrate zu verzeichnen ist.

Fälle Zeit	Anzahl der Embolien abs.	Herzinsuff.		Hypertonie		Varicosis	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%
1933-1937	9	-		-		2	20,0
1938-1942	8	-		-		3	37,5
1943-1947	5	1	20,0	1	20,0	3	60,0
1948-1952	15	7	46,6	2	13,3	5	33,3
1953-1957	61	28	45,9	16	26,2	6	9,8
1958-1962	65	32	49,2	16	24,2	9	13,8
1963-1967	65	45	69,2	17	26,1	11	16,9
1968-1972	53	49	92,4	18	33,9	13	24,5
insgesamt	281	159	56,6	70	25,0	52	18,5

Tab. 5: Anzahl und prozentuale Anteile emboliebegünstigender Begleiterkrankungen bei 281 Lungenembolien, in Fünf-Jahres-Gruppen aufgeteilt.

Auffallend ist dabei, daß der prozentuale Anteil der Fälle mit klinisch diagnostizierter Varicosis ab Beginn der fünfziger Jahre abgenommen hat; eine Begründung hierfür konnte anhand der Krankenunterlagen nicht gefunden werden.

Darüber hinaus muß bezüglich des zahlenmäßigen Anstiegs der Fälle mit Herz-Kreislaufferkrankungen darauf hingewiesen werden, daß die Begründung hierfür in der im gleichen Zeitraum an unserer Klinik einsetzenden intensiveren praeoperativen Diagnostik liegen mag (regelmäßig vor Operationen angefertigtes EKG, gegebenenfalls Belastungs-EKG, praeoperative internistische Konsiliaruntersuchung bei Risikopatienten). Der thrombosefördernde und damit emboliebegünstigende Einfluß einer cardial bedingten Störung der Haemodynamik bleibt jedoch nach wie vor unbestritten.

4. Art und Dauer der Operation.

In Tabelle 6 sind die einzelnen Operationsarten, nach denen postoperativ tödliche Lungenembolien auftraten, im einzelnen aufgeführt. Auch hier zeigt sich, daß bezüglich der Emboliegefährdung Operationen im Bereich des Abdomens besonders hervorzuheben sind. Bei allein 131 Patienten (46,6 %) war eine Operation im Abdominalbereich vorausgegangen.

An zweiter Stelle stehen operative Eingriffe im Bereich der Extremitäten, einschließlich Osteosynthesen, gefäßrekonstruktive Eingriffe und Amputationen; sie wurden bei 117 Patienten (41,6 %) durchgeführt. Hals und Thorax waren Körperregionen, die an unserer Klinik mit einer sehr niedrigen Embolierate belastet waren. So wurde in den Jahren von 1933-1972 keine einzige fulminante Lungenembolie nach einer durchgeführten Strumaresektion beobachtet. ZUKSCHWERDT berichtet ebenfalls von einer sehr niedrigen Emboliehäufigkeit nach Schilddrüsenoperationen, und BENZER sah nach 3.672 durchgeführten Strumaresektionen nur 3 tödliche Embolien.

Die Möglichkeit einer frühzeitigen postoperativen Mobilisierung und die Tatsache, daß es sich bei Strumapatienten meist um normal- und eher untergewichtige Patienten handelt, mag hierbei eine wichtige Rolle spielen. Von ZUKSCHWERDT wird die niedrige Embolierate nach Strumaresektionen mit der erhöhten Blutströmungsgeschwindigkeit bei Hyperthyreose sowie mit der Herabsetzung der Plättchenaktivität durch Minderung der ATP-Konzentration begründet.

Anzahl der Embolien Operationsart	absolut	% der Gesamtzahl
Abdomen insgesamt davon:	131	46,6
Colonoperationen	31	11,0
Magenresektionen	28	10,0
Cholecystektomien	21	7,5
Appendektomien	19	6,8
Prob laparotomien	18	6,4
Rectumexstirpationen	8	2,8
Gastroenterostomien	6	2,1
Extremitäten insgesamt davon:	117	41,6
Osteosynthesen	72	25,6
Amputationen	37	13,2
Hüftendprothesen	6	2,1
Gefäßoperationen	2	0,7
Urologische Operationen davon:	15	5,3
Prostatektomien	5	1,7
Thorax und Thoraxwand davon:	8	2,8
Mammaamputationen	4	1,4
Septische Operationen	10	3,6
Sympathektomien	5	1,7

Tab. 6: Anzahl und prozentualer Anteil postoperativer Embolien nach den einzelnen Operationsarten (einzelne Fälle sind mehrfach aufgeführt).

Einen direkten Zusammenhang zwischen Operationsdauer und Anzahl der Embolien konnten wir nicht beobachten. Wenn auch, wie aus Abbildung 6 hervorgeht, bei allein 105 Patienten (37,4 %), also bei über einem Drittel der Fälle, die Operationszeit nicht länger als eine Stunde betrug, so muß einschränkend erwähnt werden, daß die durchschnittliche Operationsdauer allgemein an unserer Klinik ein bis zwei Stunden betrug und die Kurve somit der Verteilung der Operationszeiten überhaupt entsprechen muß. Aus der zahlenmäßigen Abnahme der Emboliefälle mit fortschreitender Operationsdauer kann somit auch kein möglicher Schutz gegen eine Emboliegefährdung abgelesen werden.

Immerhin waren auch relativ kurzdauernde operative Eingriffe mit einer verhältnismäßig hohen Emboliemortalität belastet; so kamen 35 Patienten (12,4 %) an einer Embolie ad exitum, deren Operation weniger als 30 Minuten gedauert hatte.

Bei insgesamt 14 Patienten kam es intraoperativ zu einem Blutdruckabfall mit systolischen Werten unter 100 mm Hg; hier kam es also bereits intraoperativ zu einer Herabsetzung der Strömungsgeschwindigkeit des Blutes, womit hier bereits eine der drei Grundbedingungen für die Thromboseentstehung (VIRCHOW) gegeben war.

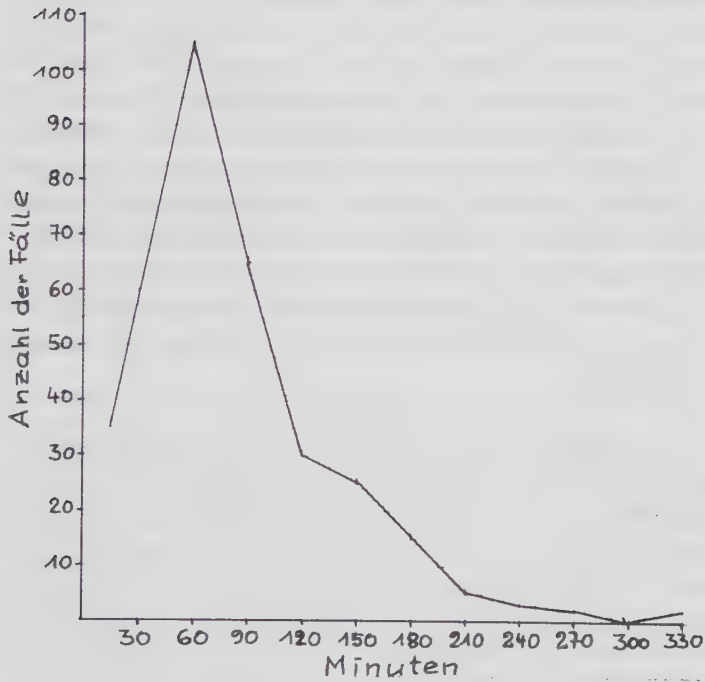


Abb. 6: Operationsdauer bei 281 Patienten mit tödlicher postoperativer Lungenembolie.

5. Dauer der Bettlägerigkeit und zeitliches Auftreten der Embolie.

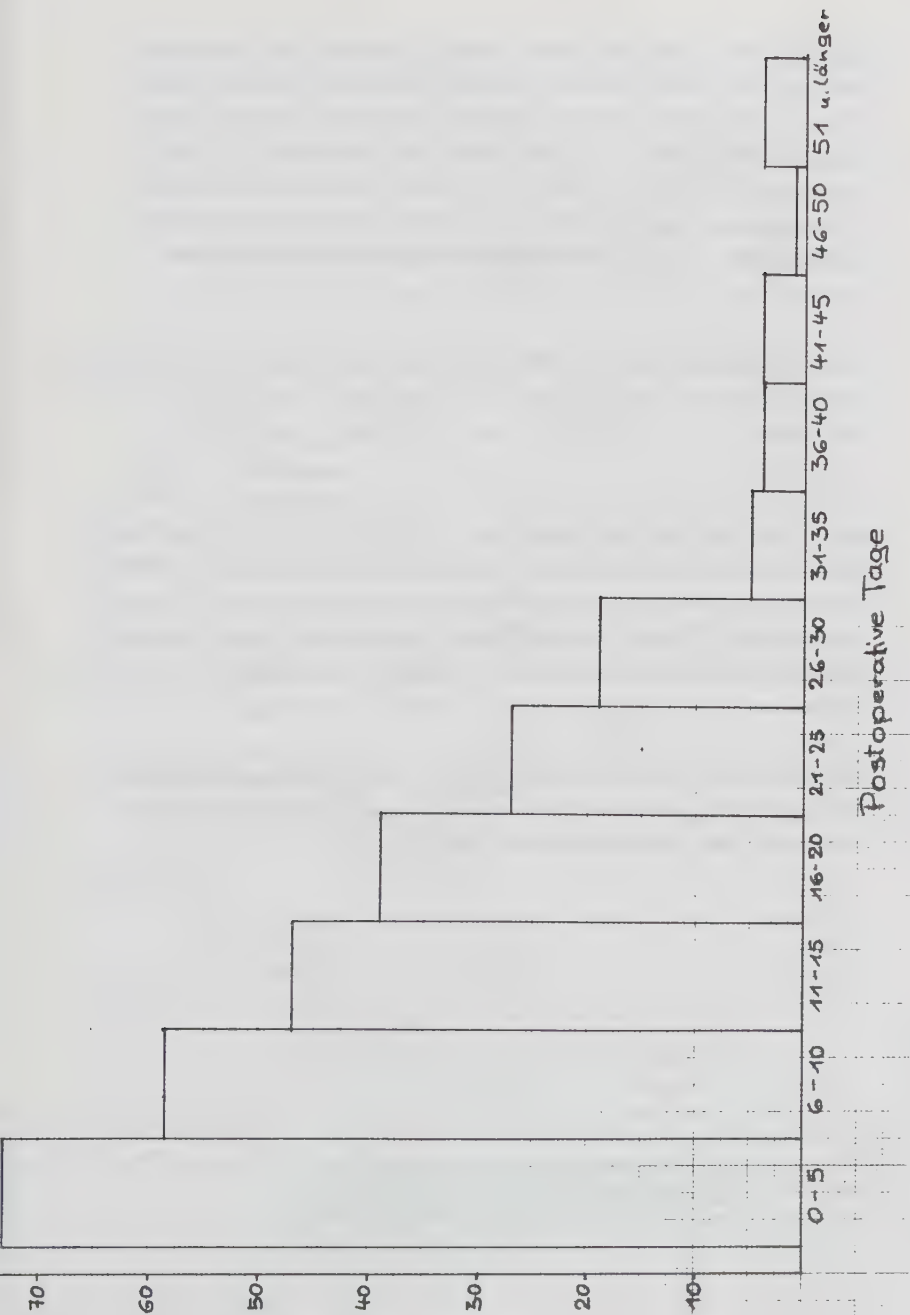
Daß eine längere prae- und vor allem postoperative Immobilisierung chirurgischer Patienten infolge der Strömungsverlangsamung des Blutes für die Thrombogenese und damit für ein zu erwartendes embolisches Ereignis eine besonders wichtige Rolle spielt, ist bekannt. Hinsichtlich der Emboliehäufigkeit in Abhängigkeit von der Dauer des Krankenlagers und der Immobilisierung bis zum Auftreten der tödlichen Embolie gehen die Angaben in der Literatur jedoch erheblich auseinander. Während bei LORENZ und RUPPIN die meisten Embolien um den 9. postoperativen Tag auftraten, berichtet HARTMANN von einem Maximum der Emboliehäufigkeit - nämlich 24 % der Gesamtfälle - nach dem 28. postoperativen Tag.

Wie aus Tabelle 7 und Abbildung 7 hervorgeht, verstarben in dem untersuchten Zeitraum an unserer Klinik 178 Patienten (63,2 %) innerhalb der ersten zwei Wochen nach der Operation an einer tödlichen Lungenembolie, wobei hiervon allein 73 Patienten (25,9 %) innerhalb der ersten fünf Tage ad exitum kamen. In weiteren 58 Fällen (20,6 %) trat der Tod infolge Lungenembolie in der Zeit vom 6. bis 10. und in 47 Fällen (16,7 %) in der Zeit vom 11. bis 15. postoperativen Tag ein. In der Folgezeit nahm die Emboliefrequenz mit zunehmender zeitlicher Entfernung vom Operationsdatum kontinuierlich ab. Die späteste Embolie trat nach Ablauf der 29. Woche nach der Operation auf; 12 Patienten verstarben noch am Operationstage und zwei weitere bereits intraoperativ an einer autopsisch verifizierten Lungenembolie. Wegen der besonderen Bedeutung in diesem Zusammenhang sei der Krankheitsverlauf dieser beiden Patienten anhand der Krankengeschichten kurz skizziert:

- a) 83jährige Patientin, die mit einer rechtsseitigen subtrochanteren Oberschenkelfraktur eingeliefert wurde. Zunächst Tibiadrahtextension und cardio-pulmonale Operationsvorbereitung; nach 14 Tagen Winkelplattenosteosynthese, Dauer der Operation: 70 Minuten.
- Gegen Ende der Operation Blutdruckabfall und Herzstillstand, Exitus letalis. Todesursache laut Obduktionsprotokoll: zahlreiche bis bleistiftdicke Emboli in mittleren Lungenarterienästen beiderseits. Thrombose der V. saphena magna rechts. Dekompensiertes Cor pulmonale mit chronischer Stauung von Leber und Milz. Ausgeprägte allgemeine Arteriosklerose, insbesondere Coronarsklerose.
- b) 54jährige Patientin, die im Schock bei intraabdomineller Blutung zur Aufnahme kam. Bei der sofort durchgeführten Laparotomie Exstirpation eines mannskopfgroßen stielgedrehten rupturierten Ovarialkystoms rechts. Nach 25minütiger Operationsdauer plötzlich Blutdruckabfall und Herzstillstand, Exitus letalis. Todesursache laut Obduktionsprotokoll: frischer obturierender Embolus im linken Hauptast der A. pulmonalis; ältere obturierende Thrombose der linken V. femoralis. Blässe und Dilatation der rechten Herzkammer. Akute Leberstauung. Geringe beetförmige Coronarsklerose.

Anzahl Postop.Tage	abs.	% der Gesamtfälle
0 - 5	73	26,0
6 - 10	58	20,6
11 - 15	47	16,7
16 - 20	39	13,9
21 - 25	27	9,6
26 - 30	19	6,8
31 - 35	5	1,8
36 - 40	4	1,4
41 - 45	4	1,4
46 - 50	1	0,4
51 und mehr	4	1,4
insgesamt	281	100,0

Tab. 7: Zeitliches Auftreten tödlicher postoperativer Pulmonalembolien absolut und in % der Gesamtfälle.
(In 5-Tages-Gruppen aufgeteilt.)



bb. 7: Verteilung (absolut) des zeitlichen Auftretens tödlicher postoperativer Lungenembolien (281) in 5-Tages-Gruppen.

Die Tatsache, daß bei über einem Viertel der Patienten das tödliche embolische Ereignis bereits innerhalb der ersten fünf Tage nach der Operation eintrat, muß den Schluß nahelegen, daß hier bereits praeoperativ eine Thrombose bestanden haben muß, oder daß sie zumindest intraoperativ entstanden ist. Der Wert einer bereits praeoperativ durchgeführten Thromboembolieprophylaxe wird hierdurch nachdrücklich unterstrichen.

Bei der Aufteilung der Emboliefälle auf die e i n z e l n e n postoperativen Tage fanden sich absolute Häufigkeitsgipfel am 6., 12. und 21. Tage nach der Operation.

Schließlich bedarf noch die Tatsache besonderer Erwähnung, daß allein 56 Patienten (19,9 %), die noch am Aufnahmetage operiert werden mußten und somit keiner adäquaten Operationsvorbereitung zugeführt werden konnten, postoperativ einer Pulmonalembolie erlagen. Bei keinem dieser Patienten war bei der Aufnahmeuntersuchung eine Thrombose oder Varicosis festgestellt worden.

Aus Tabelle 8 ergibt sich, daß es sich hier vorwiegend um akute Erkrankungen im Bereich des Abdomens sowie um Frakturen der Extremitäten handelte.

Anzahl Krankheit	abs.
Akute abdom. Erkrankungen insgesamt	29
davon:	
Akute Appendicitis	10
Inkarz. Hernie	7
Ileus	6
Magenperforation	3
Gallenblasenempyem	2
Prob laparotomie	1
Frakturen der Extremitäten insgesamt	19
davon:	
Schenkelhalsfraktur	10
Oberarmfraktur	3
Oberschenkelfraktur	2
Unterschenkelfraktur	2
Tibiakopffraktur	1
Sprunggelenksfraktur	1
Septische Operationen (Abszessinzigionen etc.)	8
insgesamt	56

Tab. 8: Tödliche Pulmonalembolien nach am
Aufnahmetag durchgeführten
Notfalloperationen.

6. Klinische Symptomatologie und Prodromalsymptome.

Auf die Schwierigkeiten, denen sich der Kliniker beim eingetretenen embolischen Ereignis hinsichtlich der Diagnosestellung gegenübergestellt sieht, wurde bereits hingewiesen. Dabei stützt sich dieser in den meisten Fällen auf die Feststellung rein klinischer Symptome wie Tachykardie, Dyspnoe, Cyanose, Kollaps und Thoraxschmerz, also Symptome, die in vielen Fällen auch bei nicht emboliebedingtem Herzversagen beobachtet werden. Prognostisch ist jedoch gerade bei der akuten Lungenembolie die möglichst frühzeitige Diagnosestellung für das weitere therapeutische Vorgehen von entscheidender Bedeutung.

Nach MAY bietet das klinische Bild der akuten Lungenembolie in nur 30 % der Fälle eine typische Symptomatik; als verlässlichsten Hinweis sieht er eine über mehrere Stunden andauernde Kollapssituation an mit Tachykardie und systolischen Blutdruckwerten um 90-100 mm Hg.

In Abbildung 8 sind die einzelnen Symptome, die an unserer Klinik beim Auftreten der akuten Lungenembolie beobachtet wurden, nach der Häufigkeit ihres Auftretens zusammengestellt. Angaben über Dyspnoe (94mal), Cyanose (65mal), Tachykardie (63mal), Kollaps (43mal) und thorakalen Schmerz (17mal) stehen dabei an erster Stelle. Hinweise auf erhöhte Temperaturen, Engegefühl auf der Brust und Haemoptoe treten dagegen zahlenmäßig zurück.

Insgesamt 65mal fanden sich in den Krankengeschichten keine näheren Angaben über den Ablauf des embolischen Geschehens; dagegen fanden sich Formulierungen wie "Akutes Herz- und Kreislaufversagen" oder "plötzlich Exitus unter den Zeichen einer Lungenembolie".

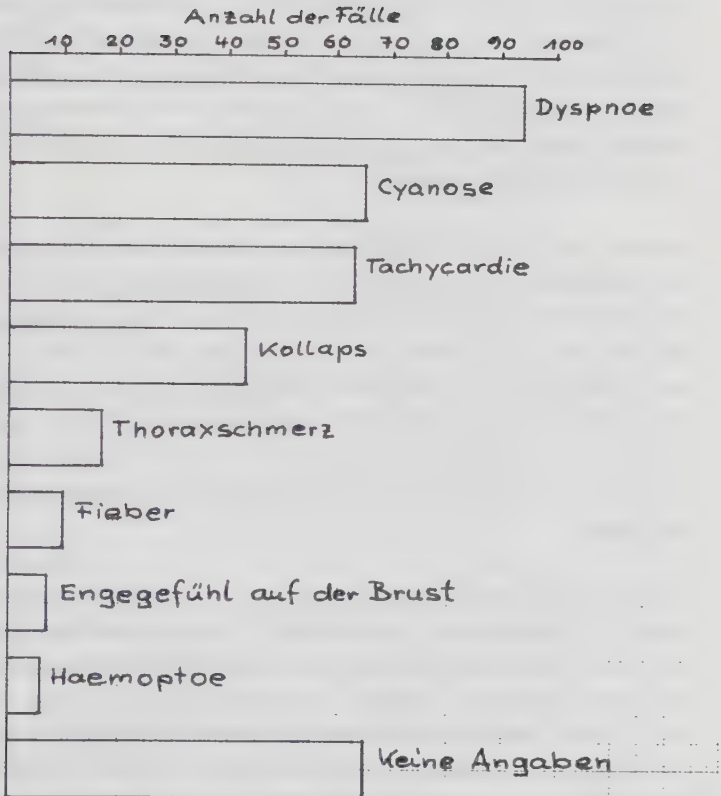


Abb. 8: Häufigkeit der Symptome bei akuter Lungenembolie (einzelne Fälle sind mehrfach aufgeführt).

Die relativ große Anzahl der Fälle, bei denen in den Krankenunterlagen keine näheren Angaben zum Krankheitsverlauf der akuten Lungenembolie enthalten sind, spricht für die Schwierigkeiten bei der Diagnosestellung. Dies wird in den Angaben des Schrifttums bestätigt (FLEMING, SUTTON, DICK, NAEGELI). Dabei wird allgemein die Ansicht vertreten, daß die Lungenembolie zu selten diagnostiziert wird. Darüber hinaus wird auf die Diskrepanz zwischen klinischer und pathologisch-anatomischer Diagnose hingewiesen (LEIBUNDGUT, DICK, BECKER). Über die entsprechenden Verhältnisse an unsere Klinik wird an anderer Stelle berichtet werden.

Eine um so größere Bedeutung muß in diesem Zusammenhang die Erkennung und sorgfältige Beobachtung vorausgehender Prodromalsymptome gewinnen, da die Überlebensaussichten bei der Lungenembolie in entscheidendem Maße von der Schnelligkeit therapeutischen Eingreifens abhängen. Doch auch hier muß einschränkend gesagt werden, daß die weitaus größte Anzahl postoperativer tödlicher Embolien plötzlich und ohne klinisch faßbare Prodromalsymptomatik auftraten.

Allein an unserer Klinik trat in dem untersuchten Zeitraum die Embolie bei 222 Fällen (79,0 %) völlig überraschend und ohne jegliche klinische Vorzeichen auf. Bei den übrigen 59 Fällen lassen sich anhand der Krankenunterlagen während des postoperativen Verlaufs immerhin Ereignisse nachweisen, die retrospektiv als Vorzeichen des drohenden embolischen Ereignisses aufgefaßt werden müssen.

Mit Abstand am häufigsten wurden hierbei Zustände mit thorakalem Oppressionsgefühl, verbunden mit Tachykardie und Dyspnoe beobachtet. Weniger häufig fanden sich Angaben über rezidivierende hypotone Kreislaufkrisen,

Angst- und Unruhezustände oder rezidivierende Temperaturschübe (Tabelle 9).

Prodromal-symptome Anzahl	abs.	%
Insgesamt	94	100,0
Dyspnoe	25	26,6
Tachycardie	24	25,5
Oppressionsgefühl	16	17,0
Hypotone Kreislaufkrisen	9	9,6
Cyanose	7	7,4
Angst- und Unruhezustände	6	6,4
Temperaturschübe	5	5,3

Tab. 9: Prodromalsymptome vor Auftreten der Embolie.

Die Zeitintervalle zwischen Auftreten der Prodromalsymptome und der Embolie waren völlig unregelmäßig verteilt, so daß sich verwertbare Gesetzmäßigkeiten hieraus nicht ableiten ließen.

Auffallend ist, daß nur in einem Fall mit postoperativer

tödlicher Embolie in der Zeit zwischen Operation und dem Auftreten der Embolie eine Beinvenenthrombose diagnostiziert wurde. Ein praemonitorischer Signalinfarkt wurde in 26 Fällen (9,3 %) beobachtet.

Wie aus Abbildung 9 ersichtlich ist, fand sich eine gewisse Häufung der Infarkte am 2. und 6. Tage vor Eintreten der Embolie. Vorausgreifend soll jedoch hier bereits erwähnt werden, daß von den klinisch diagnostizierten Infarkten nur neun autoptisch bestätigt werden konnten.

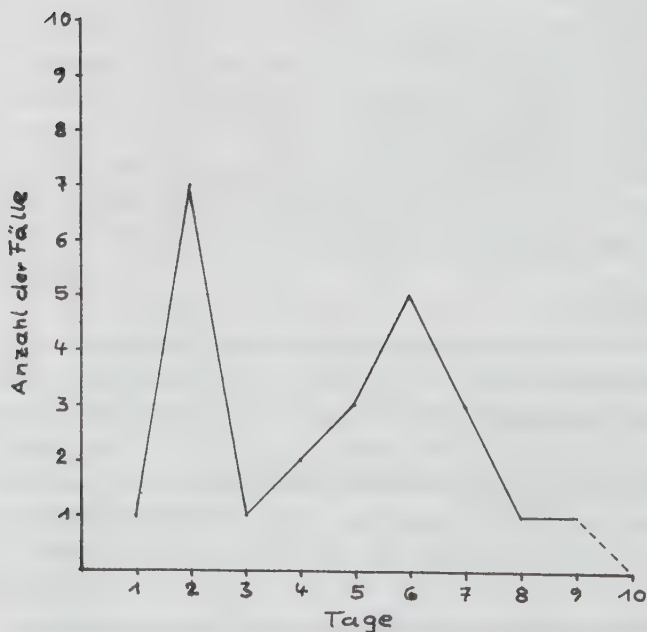


Abb. 9: Zeitintervall (Tage) zwischen Signalinfarkt und Auftreten der Embolie.

Unter Berücksichtigung der obengenannten, klinisch eindeutig auf ein Infarktereignis hinweisenden Vorzeichen dürfte die Anzahl der Signalinfarkte jedoch erheblich höher sein, da die erwähnten Symptome, retrospektiv gesehen, doch eindeutig auf ein Infarktereignis hinweisen, auch wenn dies in den Krankengeschichten nicht näher hervorgehoben wird.

7. Überlebensdauer nach Auftreten der akuten Lungenembolie.

Therapeutische Bemühungen nach Eintreten des akuten embolischen Schubes scheitern in vielen Fällen an der kurzen Überlebenszeit der Patienten, die trotz sofort eingeleiteter Intensivmaßnahmen meist innerhalb kürzester Zeit ad exitum kommen. Die Indikationsstellung zur TRENDELENBURG'schen Operation ist wegen der hohen Mortalitätsrate - nach LUDWIG um 98 % - nach wie vor umstritten. Darüber hinaus fehlen in der Literatur zuverlässige Angaben über erfolgreich operierte Patienten im Vergleich zu erfolglosen Operationen; außerdem kann naturgemäß nicht beurteilt werden, wieviele der operierten und gestorbenen Patienten ohne Operation überlebt hätten.

Wie aus Abbildung 10 hervorgeht, kamen von den 281 an Lungenembolie verstorbenen Patienten fast die Hälfte, nämlich 120 (45,5 %), innerhalb der ersten 15 Minuten ad exitum. Weitere 37 Patienten (13,2 %) überlebten eine halbe Stunde, vier Patienten fünf Stunden und nur ein Patient überlebte zwei Tage. Eine längere Überlebenszeit wurde nicht beobachtet. Zwei Patienten verstarben bereits intraoperativ an einer später autopsisch verifizierten Lungenembolie.

Bei 15 Patienten konnte die Überlebensdauer nicht genau festgestellt werden, da die Symptomatik des Embolieereignisses durch das Grundleiden überlagert war.

Aus dem bisher Gesagten wird deutlich, daß in den meisten Fällen, an unserer Klinik bei nahezu der Hälfte der Patienten, beim akuten embolischen Ereignis jede Hilfe zu spät kommen muß. Nach DICK sterben sogar rund 70 % der Patienten innerhalb der ersten Viertelstunde; SPOHN berichtet gar von 76,2 % der Fälle, welche die ersten 15 Minuten nach Eintreten der Embolie nicht überleben.

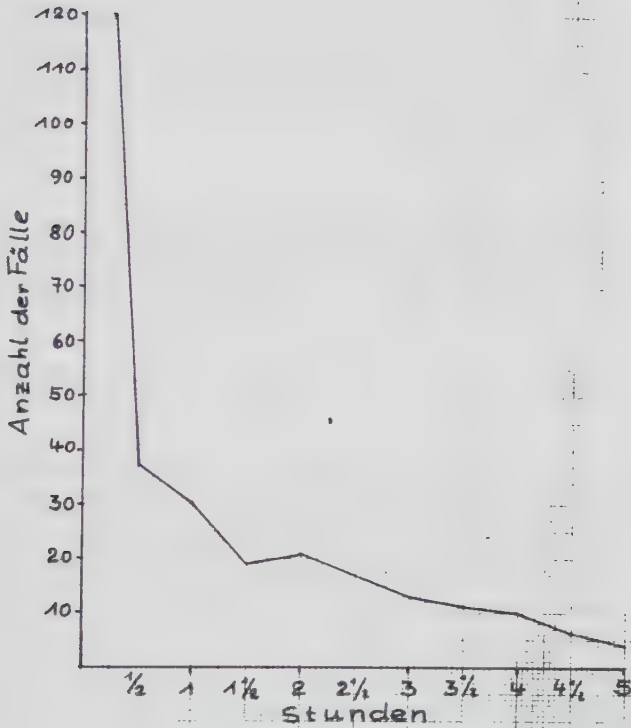


Abb. 10: Überlebensdauer in Stunden nach Auftreten der akuten Embolie.

8. Jahreszeitliche und tageszeitliche Häufung.

Eine jahreszeitlich bedingte Häufung der Embolienmortalität konnte, wie Tabelle 10 zeigt, an unserer Klinik nicht beobachtet werden. Die angedeuteten Häufigkeitsgipfel in den Monaten Februar, Mai und November entsprechen sicherlich einer rein zufälligen Verteilung; eine medizinisch begründete Gesetzmäßigkeit ließ sich jedenfalls hieraus nicht ableiten.

Monat	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Anzahl der Fälle	27	36	24	19	30	12	20	20	17	26	34	16

Tab. 10: Jahreszeitliche Verteilung der Emboliehäufigkeit.

Tageszeitlich fand sich dagegen ein deutlicher Anstieg der Emboliehäufigkeit morgens in der Zeit zwischen 6 und 9 Uhr mit einem absoluten Häufigkeitsgipfel um 7 Uhr. Dabei verstarben, wie aus Abbildung 11 deutlich hervorgeht, allein morgens in der Zeit zwischen 6 und 8 Uhr 70 Patienten (24,9 %). Ein weiterer, allerdings weniger imponierender Anstieg der Emboliehäufigkeit wurde in den frühen Nachmittagsstunden zwischen 14 und 16 Uhr sowie abends zwischen 19 und 21 Uhr beobachtet.

Literaturangaben bezüglich der tageszeitlich bedingten Emboliehäufigkeit sind recht unterschiedlich; so berichten LORENZ und RUPPIN von einer besonderen Häufung in der Zeit zwischen 16 und 20 Uhr, einer Zeitspanne also, in der an unserer Klinik relativ wenige Embolietodesfälle beobachtet wurden.

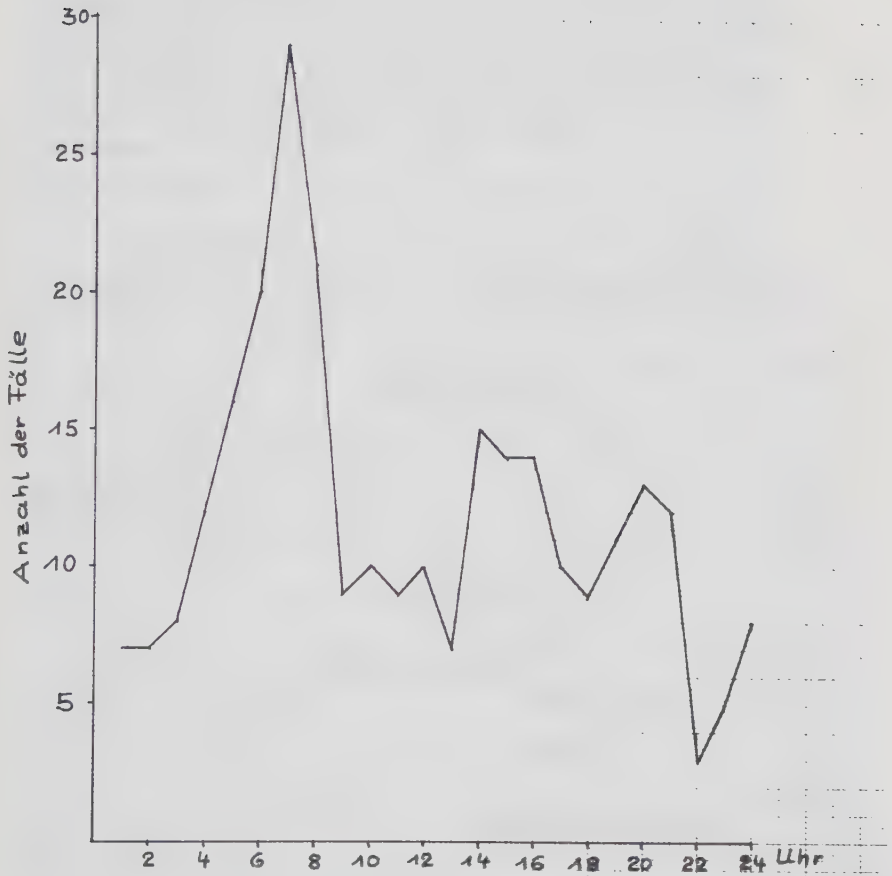


Abb. 11: Tageszeitliche Häufigkeitsverteilung
bei 265 von 281 tödlichen Emboliefällen.

Die zeitweise ansteigende Emboliehäufigkeit zu bestimmten Tageszeiten muß mit täglich sich rhythmisch wiederholenden pflegerischen Maßnahmen während des Stationsdienstes in Zusammenhang gebracht werden. Defaekation, Morgenwäsche, Umbetten und Verbandswechsel zu bestimmten Tageszeiten müssen dabei als ursächliche Faktoren für die Embolusmobilisierung angesehen werden. In unseren Krankenunterlagen fanden sich in 81 Fällen Angaben über solche momentan auslösenden Faktoren, wobei, wie aus Abbildung 12 hervorgeht, bei allein 30 Patienten der zum Tode führende embolische Schub bei der Defaekation auftrat.

Bei zwei Patienten trat die tödliche Embolie beim Transport vom Operationssaal zur Station und bei einem Patienten nach einer Bluttransfusion auf.

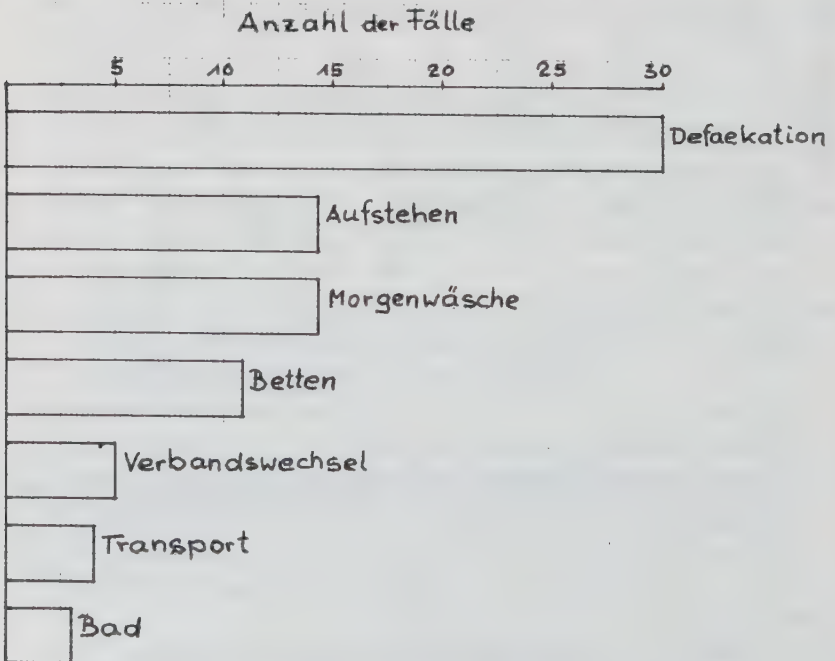


Abb. 12: Embolieauslösende Faktoren bei 81 von 281 Emboliefällen.

9. Venöses Quellgebiet und Lokalisation der Emboli.

In Übereinstimmung mit anderen Autoren konnten auch wir bei der Suche nach der Quellthrombose autoptisch eine eindeutige Bevorzugung der Venen der unteren Körperhälfte feststellen. Dabei waren, wie Tabelle 11 zeigt, in der Reihenfolge der Häufigkeit die Femoralvenen, die Beckenvenen, der Plexus prostaticus und der Plexus utero-vaginalis in erster Linie betroffen.

Seitenloka- lisation Venöses Quellgebiet	rechts	links	beiderseits	insge- samt
V. femoralis	71	69	49	189
V.iliaca ext.u.int.	7	19	9	35
Pl.prostaticus				29
Pl.utero-vaginalis				25
V.iliaca comm.	6	5	10	21
V.cava inf.				7
V.saph.magna	2		1	3
Tiefe Unterschenkel- venen	2		1	3
Rechtes Herzohr				2
V.subclavia	1			1
keine Emboliequelle				22

Tab. 11: Venöses Quellgebiet bei 281 Lungenembolien (einige Fälle sind wegen unterschiedlicher Thrombuslokalisation mehrfach aufgeführt).

Die von ZUKSCHWERDT gemachte Beobachtung, daß die Quellthrombose im Bereich der linken Körperhälfte häufiger anzutreffen sei als in der rechten, konnten wir nicht bestätigen. In unserem Krankengut verteilten sich die Thrombosen, die als Ausgangspunkt der Embolie in Frage kamen, nahezu gleichmäßig auf beide Körperhälften, wobei allerdings bei nahezu einem Drittel der Fälle, nämlich bei 105 an Lungenembolie verstorbenen Patienten Thromben mit unterschiedlicher Lokalisation gefunden wurden. Hier- von wiesen allein 40 Patienten eine Thrombose beider Femoralvenen auf. Einige Autoren weisen auf die beson- dere Bevorzugung der tiefen Wadenvenen bezüglich der Thrombuslokalisation hin (ZUKSCHWERDT, BENZER); auch die- se Beobachtung konnten wir nicht bestätigen, fand sich doch in unserem Krankengut in nur drei Fällen die Throm- bose im Bereich der tiefen Unterschenkelvenen. In eben- falls nur drei Fällen war eine Thrombose der V. saphena magna Ausgangspunkt der Embolie, davon einmal beidseitig. Bei einem dieser Patienten hatte sich die Thrombose im Anschluß an eine Venae sectio entwickelt. Ebenso selten waren Thrombosen im Gebiet der oberen Hohlvene und im rechten Herzhohr. Schließlich konnte bei 22 an Lungenem- bolie verstorbenen Patienten eine Quellthrombose autop- tisch nicht gefunden werden.

Bei der Aufschlüsselung der Obduktionsprotokolle nach der Lokalisation der Emboli war, wie aus Tabelle 12 her- vorgeht, die rechte Lunge insgesamt häufiger betroffen, dabei wurden bei allein 86 Patienten (30,6 %) die Emboli in den rechten Unterlappen verschleppt, sei es bei einer einzelnen Embolie, sei es bei Mitbeteiligung des rechten Unterlappens bei mehreren Embolien unterschiedlicher Lokalisation.

Die weitaus meisten Embolien fanden sich naturgemäß im Bereich der A. pulmonalis und ihrer Hauptäste, wobei

einmal die Stammarterie ohne Beteiligung der Hauptäste in 58 Fällen und die beiden Hauptäste allein in 65 Fällen betroffen waren. Bezüglich der Emboluslokalisation in einem der beiden Hauptäste ergab sich keine eindeutige Seitenbevorzugung. Der rechte und linke Oberlappen treten dagegen zahlenmäßig mit je 29 Embolien erheblich zurück.

Anzahl Lokalisation der Emboli	abs.
Einzelne Emboli	161
Mehrere Emboli	120
Stamm der A.pulmonalis	58
A.pulmonalis u.bd. Hauptäste	16
Rechter Hauptast	40
Linker Hauptast	37
Beide Hauptäste o.A.pulmonalis	65
Rechter Oberlappen	29
Rechter Mittellappen	24
Rechter Unterlappen	86
Linker Oberlappen	29
Linker Unterlappen	61

Tab. 12: Lokalisation der Emboli bei 281 Lungenembolien (einzelne Fälle sind wegen mehrfacher Embolien unterschiedlicher Lokalisation mehrmals aufgeführt).

In über der Hälfte der Fälle, nämlich bei 161 Patienten (57,3 %), fanden sich bei der Autopsie nur einzelne Emboli, während bei 120 Patienten (42,7 %) mehrere, meist periphere Emboli unterschiedlicher Lokalisation und verschiedenen Alters gefunden wurden. Hierzu muß jedoch erwähnt werden, daß die Anzahl der gefundenen Emboli wesentlich von der Methodik und Sorgfalt des Obduzenten abhängt.

Bei insgesamt 56 Patienten (19,9 %) wurden autoptisch einer oder mehrere Lungeninfarkte beschrieben, die retrospektiv als praemonitorische Infarktereignisse angesehen werden müssen. Die klinische Diagnose "Lungeninfarkt" war jedoch nur in neun Fällen gestellt worden.

10. Vergleich der klinischen mit der pathologisch-anatomischen Diagnose.

In der Literatur finden sich zahlreiche Hinweise auf die differentialdiagnostischen Schwierigkeiten, vor die der Kliniker beim Auftreten einer akuten Lungenembolie gestellt ist (LEIBUNDGUT, FLEMING, DICK, LORENZ, NAEGELI, KÜBLER et al., HARTMANN). Auch die zur Klärung der Diagnose sofort eingesetzten Untersuchungsmethoden wie EKG, Röntgenuntersuchung der Thoraxorgane und Labor-diagnostik verhelfen nur in den seltensten Fällen zu einer zweifelsfreien Diagnosestellung. Nach DICK wird die richtige klinische Diagnose nur in 40 % der Fälle gestellt.

Von den 281 in dem untersuchten Zeitraum autoptisch verifizierten Lungenembolien war an unserer Klinik die richtige Diagnose in nahezu der Hälfte der Fälle, nämlich bei 132 Patienten (46,9 %) gestellt worden. Hinzu kommen 21 Fälle, bei denen die Autopsie den in der Krankengeschichte vermerkten "klinischen Verdacht auf Lungenembolie" bestätigte. Bei den übrigen 128 Patienten war die Lungenembolie klinisch nicht erkannt worden. Die Diagnosen, wie sie in den Krankengeschichten hierbei formuliert wurden, lauteten in den meisten Fällen: "akutes Herzversagen" oder "plötzliches Herz-Kreislaufversagen".

In vier Fällen wurde beim Eintritt des Embolieereignisses klinisch ein Herzinfarkt diagnostiziert. Die bei 10 Patienten klinisch gestellte Diagnose "Lungenembolie" konnte autoptisch nicht verifiziert werden.

Bei einem Patienten, bei dem die klinischen Symptome einer akuten Lungenembolie bestanden, wurde eine Trendelenburgsche Operation durchgeführt. Der Befund eines embolischen Verschlusses der A. pulmonalis wurde intra-

operativ bestätigt, der Patient verstarb jedoch kurze Zeit nach der Operation. Die gleichen diagnostischen Schwierigkeiten scheinen klinischerseits bei der Feststellung eines praemonitorischen Infarkt ereignisses zu bestehen. In 26 Fällen fanden sich in den Krankengeschichten eindeutige Angaben über beobachtete Symptome, die unzweifelhaft auf einen Lungeninfarkt hinwiesen; in nur neun Fällen wurde diese Diagnose jedoch bei der Obduktion bestätigt. Dagegen wurden in weiteren 47 Fällen autoptisch einer oder mehrere Lungeninfarkte gefunden, die der klinischen Beobachtung entgangen waren.

Bei nur 22 Patienten (7,8 %) war klinisch vor Eintreten der tödlichen Embolie eine Beinvenenthrombose diagnostiziert worden, die später autoptisch bestätigt wurde, dagegen fanden sich bei 237 Patienten (84,3 %), bei denen die für das akute embolische Ereignis verantwortliche Quellthrombose gefunden wurde, in den Krankengeschichten keinerlei Hinweise auf eine Thrombosesymptomatik; diese Fälle müssen somit als klinisch nicht diagnostiziert angesehen werden. Die Tatsache, daß die meisten Thrombosen im Gegensatz zur Thrombophlebitis symptom- und damit schmerzlos verlaufen, mag hierbei die entscheidende ursächliche Rolle spielen.

E. DISKUSSION

Die Vielzahl der Veröffentlichungen über postoperative thromboembolische Komplikationen beweisen eindeutig, daß "die Beschäftigung mit der Thromboembolie weiterhin dringlich ist" (ZUKSCHWERDT). Nach den Erhebungen des Statistischen Bundesamtes mit Angabe der Todesziffern der an Lungenembolie und -infarkt Verstorbenen ergibt sich für die Jahre 1955 - 1961 bereits eine Gesamtzunahme der tödlichen Lungenembolie von rund 50 % (BECKEF). Die Kürze des Zeitintervalls zwischen Eintreten der Embolie und Tod des Patienten und der damit verbundenen Unmöglichkeit therapeutischen Eingreifens - nach DICK sterben rund 70 % der Patienten innerhalb der ersten 15 Minuten - wie auch die Schwierigkeiten beim Erkennen praemonitorischer Ereignisse wie Thrombose und Lungeninfarkt und schließlich die geringe Treffsicherheit der klinischen Diagnose bei Auftreten der Embolie sind weitere Gründe, die das postoperative Thromboembolieproblem nach wie vor aktuell erscheinen lassen und die uns veranlaßt haben, die oben aufgezeigte Problematik über einen größeren Zeitraum an unserer Chirurgischen Klinik zu untersuchen.

Dabei erschien uns von besonderer Bedeutung, der Thromboembolie - Gefährdung größere Beachtung zu schenken, da die Diagnostik der Emboliegefährdung die Voraussetzung ist für eine gezielte Embolieprophylaxe, die ihrerseits als einzig vertretbarer Weg bleibt, die Häufigkeit postoperativer tödlicher Embolien zu reduzieren.

In Übereinstimmung mit anderen Untersuchern machten auch wir an unserer Klinik die Beobachtung, daß Patienten im höheren Lebensalter in besonderem Maße gefährdet waren, wobei die Emboliehäufigkeit bereits mit Beginn des 4. Lebensjahrzehnts erheblich anstieg und im 7. Lebensjahrzehnt den

absoluten Häufigkeitsgipfel erreichte. Insgesamt waren mehr als Dreiviertel der Patienten, nämlich 88,6 %, älter als 50 Jahre. Nur fünf Patienten waren unter 40 Jahre alt.

Die Begründung für den Anstieg der Emboliehäufigkeit im höheren Alter muß in der Tatsache gesehen werden, daß das Durchschnittsalter der stationär aufgenommenen und operierten Patienten in den letzten Jahrzehnten erheblich angestiegen ist; 1950 war an unserer Klinik das Durchschnittsalter der operierten Patienten 42 Jahre, 1960 53 Jahre und 1970 bereits 66 Jahre. Hieraus ergibt sich, daß, nicht zuletzt auch aufgrund der Fortschritte und erweiterten Möglichkeiten in der modernen Anaesthesie immer häufiger ältere Patienten mit degenerativen Herz-Kreislaufferkrankungen auch größeren und länger dauernden Operationen zugeführt werden können. Auch bezüglich der Geschlechtsverteilung konnten wir eine eindeutige Bevorzugung des weiblichen Geschlechts feststellen; 60,8 % weiblichen standen 39,2 % männliche Patienten gegenüber. Adipöse weibliche Patienten schienen auch bei uns in höherem Maße emboliegefährdet zu sein; immerhin gehörten von 61 Patienten mit Adipositas allein 43 dem weiblichen Geschlecht an. Nach SCHMITT spielt die bei den Fettsüchtigen häufig anzutreffende Steigerung der Thrombozytenadhaesivität und Heparintoleranz sowie die Herabsetzung der Fibrinolyseaktivität eine wesentliche Rolle bei der Entstehung von Thromben.

Eine besondere Beziehung der Emboliehäufigkeit zum Allgemeinzustand, wobei dieser nach den Angaben in den Krankengeschichten in "gut", "mäßig" und "reduziert" eingeteilt wurde, ergab sich nicht, vielmehr war die Emboliebelastung bei allen drei Kategorien gleich hoch.

Auch an unserer Klinik bestand bei den Patienten eine erhöhte Emboliegefährdung, die wegen intrabdomineller Erkrankungen oder Frakturen im Bereich der Extremitäten operiert

wurden. In insgesamt 156 Fällen (55,5 %), also mehr als der Hälfte der postoperativ an Lungenembolie verstorbenen Patienten war die Grundkrankheit entweder im Bereich des Magen-Darmtraktes einschließlich Colon und Rektum lokalisiert oder es handelte sich um eine Fraktur im Bereich der Extremitäten. Bösartige Tumoren im Bereich des Magen-Darmtraktes, insbesondere Carcinome des Magens auf der einen Seite und Schenkelhalsfrakturen auf der anderen sind hierbei wiederum besonders hervorzuheben.

Auf den aetiologischen Zusammenhang zwischen der im Tumorge-
webe reichlich vorhandenen und bei der Operation freierwer-
denden Gewebsthrombokinasen und der Thrombogenese wurde
bereits an anderer Stelle hingewiesen. Als weitere gerin-
nungsfördernde Faktoren müssen die beim Carcinompatienten
häufig anzutreffende Hypovolaemie und Hypoproteinaemie an-
gesehen werden. Bei den Operationen im Schenkelhalsbereich
muß, da Becken- und Oberschenkelvenen als Praedilektions-
stellen für die Thrombose angesehen werden müssen, die trau-
mabedingte örtliche Gefäßschädigung und die Verlangsamung
der Blutströmungsgeschwindigkeit durch Haematom- oder Oedem-
druck für die Entstehung von Thromben verantwortlich gemacht
werden.

Als emboliebegünstigende Begleiterkrankungen haben in erster
Linie chronische Herz- und Kreislauferkrankungen zu gelten;
über die Hälfte der an Lungenembolie verstorbenen Patien-
ten (56,6 %) wiesen autopsisch Zeichen einer chronischen
Herzmuskelschädigung auf; in 112 Fällen (39,8 %) wurde ein
chronisches Cor pulmonale sowie Organveränderungen im Sinne
einer chronischen Stauung nachgewiesen. Die entscheidende Be-
deutung einer praeoperativ durchgeführten kardialen Diag-
nostik und Therapie, gegebenenfalls unter Mitarbeit des
Internisten, liegt auf der Hand.

Einen Anstieg der Emboliefrequenz nach lange andauernden
Operationen konnten wir nicht feststellen; mit 37,4 % betrug

bei über einem Drittel der Fälle die Operationszeit nicht länger als eine Stunde. Allerdings muß einschränkend hinzugefügt werden, dass allgemein die durchschnittliche Operationsdauer ein bis zwei Stunden betrug und somit diesem Ergebnis keine emboliebedünstigende Komponente beigemessen werden kann. Immerhin verstarben 35 Patienten nach Operationen, die nicht länger als 30 Minuten dauerten.

Die höchste Emboliegefährdung im Verlauf der postoperativen Phase bestand an unserer Klinik in den ersten zwei Wochen. In dieser Zeit verstarben allein 178 Patienten (63,2 %), davon über ein Viertel, nämlich 25,9 %, innerhalb der ersten fünf Tage. Absolute Häufigkeitsgipfel fanden sich am 6., 12. und 21. postoperativen Tage.

Die Feststellung, daß bei über einem Viertel der Patienten die tödliche Embolie bereits innerhalb der ersten fünf Tage nach der Operation auftrat, muß den Schluß nahelegen, daß bereits praeoperativ eine Thrombose bestand oder diese gar intraoperativ aufgetreten ist. Tatsächlich konnten THIES und OPPELT in ihren Untersuchungen eine Strömungsverlangsamung des Blutes in den oberen und unteren Extremitäten sowohl am Operationstage selbst wie auch am ersten postoperativen Tage nachweisen; "eine Folge der Strömungsverlangsamung kann der Austritt von Thrombocyten aus dem axialen Strom, ihr Zerfall und die Bildung des weißen Thrombuskopfes bei nicht erhöhtem fibrinolytischem Potential sein" (THIES, OPPELT).

MAKKIN konnte zeigen, daß es bereits beim Einleiten der Narkose zu einer Verlangsamung der Blutströmungsgeschwindigkeit kommt, die bis nach Beendigung der Operation anhält; auf die Möglichkeit einer Thrombusbildung bereits auf dem Operationstisch, vorwiegend bei größeren und länger dauernden Operationen wird eindrucklich hingewiesen.

Darüber hinaus konnte WILLE in seinen gerinnungsphysiologischen Untersuchungen sehr eindrucksvoll beweisen, daß

es nicht erst bei der Operation, sondern bereits beim Einleiten der Narkose zu einem Aktivitätsanstieg der Thrombo-kinase, des Prothrombins, der Faktoren V und VII sowie des Fibrinogens mit entsprechender Gerinnungszeitverkürzung kommt. Eine Normalisierung der erhöhten Faktoren tritt bis zum Ablauf der zweiten postoperativen Woche ein.

Von EGEBERG wird ebenfalls über eine postoperative Erhöhung der Faktoren VIII und XI sowie der Thrombocyten berichtet.

Besonderer Erwähnung bedarf noch die Tatsache, daß 56 Patienten, die noch am Aufnahmetage operiert werden mußten und somit keiner adaequaten Operationsvorbereitung zugeführt werden konnten, postoperativ einer tödlichen Embolie erlagen. Bei keinem dieser Patienten war bei der Aufnahmeuntersuchung eine Thrombose oder Varicosis festgestellt worden. Es handelte sich vorwiegend um akute Erkrankungen im Bereich des Abdomens und um Frakturen.

Die klinische Symptomatik der massiven Lungenembolie ist die Folge eines akuten Rechtsherzversagens. In der Reihenfolge ihrer Häufigkeit waren Dyspnoe, Cyanose, Tachykardie und Kollaps die Symptome, die zur klinischen Diagnose führten. Thoraxschmerz, erhöhte Temperaturen, Engegefühl auf der Brust und Haemoptoe wurden weniger häufig beobachtet. Auf die Schwierigkeiten bei der Diagnosestellung weist die Tatsache hin, daß in 65 Fällen (23,1 %) in den Krankengeschichten keine näheren Angaben über den Ablauf des Embolieereignisses enthalten waren; Formulierungen wie "plötzliches Herz-Kreislaufversagen" fanden hierbei die häufigste Verwendung.

Ein weiteres Problem ergab sich aus der Tatsache, daß die weitaus meisten Embolien plötzlich und ohne jegliche Prodromalsymptomatik auftrat; dies war bei allein 222 Patienten (79,0 %) der Fall. In den übrigen 59 Fällen ließen sich immerhin anhand der Krankengeschichten vor Auftreten

der Embolie Ereignisse nachweisen, die als Prodromalsymptome der drohenden Embolie aufgefaßt werden müssen. Rezidivierende Dyspnoen und Tachykardien, verbunden mit thorakalem Oppressionsgefühl, hypotone Kreislaufkrisen, Angst- und Unruhezustände und rezidivierende Temperaturschübe wurden hierbei am häufigsten erwähnt. Ein praemonitorischer Signalinfarkt wurde bei 26 Patienten diagnostiziert, jedoch nur in neun Fällen autoptisch verifiziert. Eine gewisse Häufung der Infarkte fand sich am 2. und 6. Tag vor Eintreten der Embolie; die Zeitintervalle zwischen Auftreten der übrigen Prodromalsymptome und der Embolie waren jedoch völlig unregelmäßig verteilt, so daß sich bestimmte Gesetzmäßigkeiten und damit für den Kliniker verwertbare Konsequenzen hieraus nicht ableiten ließen. Ein weiteres zentrales Problem liegt in der Unmöglichkeit therapeutischen Eingreifens, da die Patienten nur kurze Zeit nach Auftreten der Embolie überlebten. Der Prozentsatz der Patienten, welche die erste Viertelstunde nicht überlebten, liegt an unserer Klinik mit 45,5 % deutlich niedriger als allgemein in der Literatur angegeben wird; so starben nach DICK 70 % und nach SPOHN gar 76,2 % der Patienten innerhalb der ersten 15 Minuten. Immerhin wäre auch an unserer Klinik bei nahezu der Hälfte der Fälle jede therapeutische Hilfe zu spät gekommen.

Ein Zusammenhang zwischen Emboliehäufigkeit und jahreszeitlichem Rhythmus konnten wir nicht feststellen; tageszeitlich fand sich dagegen eine deutliche Häufung der Emboliemortalität morgens zwischen 6 und 9 Uhr, - in dieser Zeit verstarben mit 24,9 % fast ein Viertel der Patienten, - nachmittags zwischen 14 und 16 Uhr sowie abends zwischen 19 und 21 Uhr. Diese tageszeitliche Häufung muß sicherlich mit täglich sich rhythmisch wiederholenden pflegerischen Maßnahmen in Zusammenhang gebracht werden, wobei durch Mobilisierung, Morgenwäsche, Defaekation, Umbetten und Verbandswechsel die Thrombusmobilisierung und -verschleppung stattfindet.

In der Mehrzahl der Fälle wurde die Quellthrombose autopsisch im Einzugsgebiet der unteren Hohlvene gefunden, wobei in der Reihenfolge der Häufigkeit die Femoralvenen, die Iliacalvenen sowie der Plexus prostaticus und uterovaginalis am häufigsten betroffen waren. Im Gegensatz zu den Untersuchungen von ZUKSCHWERDT, der bezüglich der Thrombuslokalisation eine Bevorzugung der linken Körperseite feststellte, waren bei unseren Fällen die Thrombose nahezu gleichmäßig auf beiden Seiten lokalisiert. In nur je drei Fällen fand sich die Thrombose im Bereich der tiefen Unterschenkelvenen und der V. saphena magna; dabei sind Thrombosen der V. saphena magna durchaus häufig, jedoch fast ausschließlich entzündlicher Genese und selten Ausgangspunkt einer Embolie.

Immerhin konnte in 22 Fällen eine Quellthrombose nicht gefunden werden.

Die embolische Verschleppung der Thromben fand in 161 Fällen (57,3 %) vereinzelt statt, während bei 120 Patienten (42,7 %) mehrere Emboli teilweise unterschiedlichen Alters in beiden Lungen gefunden wurden. Insgesamt war die rechte Lunge häufiger betroffen als die linke, wobei in allein 86 Fällen die embolische Verschleppung in den rechten Unterlappen stattfand. Wir finden uns hier in Übereinstimmung mit HARTMANN, der ebenfalls bezüglich der Emboluslokalisation eine eindeutige Bevorzugung der rechten Lunge gegenüber der linken feststellte. Der Stamm der A. pulmonalis und einer oder gar beider Hauptäste waren naturgemäß am häufigsten Ort der Emboluslokalisation. Beim Vergleich der klinischen mit der pathologisch-anatomischen Diagnose fiel auf, daß auch an unserer Klinik sowohl die postoperative Thrombose als auch die Lungenembolie zu selten diagnostiziert werden. Sieht man von den 22 Fällen, bei denen keine Quellthrombose gefunden wurde, ab, so wurde in den restlichen 259 Fällen nur bei 22 Patienten klinisch eine Thrombose oder Varicosis diagnostiziert. Bezüglich der Embolie stimmten bei 132 Patienten (46,9 %), also nahezu

der Hälfte der Fälle, klinische und pathologisch-anatomische Diagnose überein.

Daß Lungenembolien und postoperative Thrombosen zu selten diagnostiziert werden, wird unter Hinweis auf die allzu häufige Diskrepanz zwischen klinischer und pathologisch-anatomischer Diagnose im Schrifttum allgemein bestätigt (DICK, BECKER, HAPTMANN).

Die Tatsache, daß bei unseren Untersuchungen immerhin 120 Patienten mehrere Emboli unterschiedlichen Alters und mit verschiedener Lokalisation aufwiesen, muß den Schluß nahelegen, daß hier bereits vor Eintritt der zum Tode führenden Embolie kleinere Embolien stattgefunden haben, die der klinischen Beobachtung entgangen waren oder fehlgedeutet wurden.

Ähnliches gilt für den praemonitorischen Signalinfarkt; in nur neun Fällen wurde hier die klinische Diagnose autoptisch bestätigt, während in 47 Fällen einer oder mehrere Lungeninfarkte der klinischen Beobachtung entgangen waren. In 17 Fällen konnte die klinischerseits gestellte Diagnose Lungeninfarkt autoptisch nicht bestätigt werden.

Welche klinisch verwertbaren Konsequenzen ergeben sich aus den dargestellten Untersuchungsergebnissen?

Einerseits schienen uns folgende Punkte für eine erhöhte Emboliegefährdung des chirurgisch Kranken zu sprechen: Alter über 40 Jahre, Zugehörigkeit zum weiblichen Geschlecht, Adipositas, Grundkrankheit im Bereich des Abdomens, Frakturen, insbesondere Schenkelhalsfrakturen, Carcinomkrankheit, insbesondere Magencarcinome, chronische Herz-Kreislaufkrankungen; andererseits mußten auch wir in Übereinstimmung mit den Angaben im Schrifttum feststellen, daß in nur 18,5 % der Fälle die postoperative Thrombose und in noch nicht einmal der Hälfte der Fälle die Lungen-

embolie klinisch erkannt worden war.

Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit zur Thromboseprophylaxe als einzig vertretbarem Weg, die postoperativen thromboembolischen Komplikationen zu senken.

Dabei ist offensichtlich, daß bei einem solchen "multifaktoriellen Geschehen" sich unterschiedliche Möglichkeiten der Thromboseprophylaxe ergeben. Grundsätzlich lassen sich zwei Gruppen antithrombotischer Maßnahmen unterscheiden: einmal physikalische Methoden, die sich vorwiegend gegen die venöse Stase richten, wie Hochstellen des Fußendes um 15 - 20°, frühzeitige postoperative Mobilisierung, Bandagieren der unteren Extremitäten und Krankengymnastik; zum anderen hat die Verabfolgung von Antikoagulantien zur Thromboseprophylaxe in den letzten Jahren erheblich an Raum gewonnen.

Nach LORENZ wird eine generelle Antikoagulantienprophylaxe in deutschen Kliniken jedoch nur in 5,5 % der Häuser mit über 100 Krankenbetten betrieben; 3,6 % verzichten ganz auf eine postoperative Thromboembolieprophylaxe und 12,8 % führen die prophylaktische Behandlung bei allen Patienten durch; der weitaus größte Teil, nämlich 83,6 %, betreibt eine Auswahlprophylaxe.

Die Ursache für eine nur zögernd und vereinzelt durchgeführte Thromboembolieprophylaxe mit Antikoagulantien muß in fehlenden organisatorischen oder materiellen Voraussetzungen oder aber in der Furcht vor antikoagulantienbedingten Blutungskomplikationen gesucht werden. DICK wies darauf hin, daß gerade die Patienten, die er wegen einer Kontraindikation für die Antikoagulantienprophylaxe von dieser Behandlung ausschließen mußte, in besonderem Maße emboliegefährdet waren.

Ähnliches wird von BECKER berichtet, der aus verschiedenen Gründen (nur geringfügig gesenkte Emboliequote, erhöhte

52

Komplikationsgefahr, enormer Personal- und Laboraufwand, trotz Antikoagulantien auftretende Embolien) die generelle Antikoagulantienprophylaxe ablehnt und die Wirksamkeit der klassischen Methoden betont, mit deren Hilfe er die jährliche tödliche Emboliequote von 0,4 % auf 0,25 % senken konnte.

Bei den meisten Autoren herrscht jedoch Einigkeit darüber, daß eine Senkung der postoperativen thromboembolischen Komplikationen nur durch eine generelle Antikoagulantienprophylaxe erreicht werden kann (GIEHL, THIES, KÖSTLER, DICK, LORENZ, ALTORFER u. Mitarb., KAKKAR, LÜDERS u. Mitarb., ERICHSEN, TILSNER, POPOV-CENIĆ u. Mitarb., NICOLAS). Unter Hinweis darauf, daß bei vielen Patienten postoperative thromboembolische Komplikationen sich bereits während oder kurz nach der Operation auszubilden beginnen, wird in den meisten Fällen praeoperativ mit der Behandlung begonnen. Lediglich THIES beginnt wegen des in den ersten beiden postoperativen Tagen erhöhten fibrinolytischen Potentials erst ab 3.Tag mit der Antikoagulantienbehandlung.

Bereits 1959 konnte THIES tierexperimentell beweisen, daß Heparine, Cumarinderivate und seltene Erden eine sichere Thrombogenese infolge intravenöser Injektion von Muskelpreß-Saft (= Thrombokinasen) verhüten. Die Abkömmlinge des Cumarins und das Heparin werden somit heute in der Praxis als wirksame Antikoagulantien angewendet. Auf die Pharmakokinetik und Dosierung braucht hier nicht näher eingegangen zu werden. Basierend auf den Untersuchungen von DETAKATS, der bereits vor 30 Jahren darauf hinwies, daß man mit kleinen Heparinmengen den Gerinnungsvorgang blockieren kann, inaugurierten SHARNOFF u. Mitarb. im Jahre 1960 eine neue Methode der Thromboembolieprophylaxe, wobei Heparin in unterschwelliger Dosierung ("low dose heparin") subcutan injiziert wird. In neueren Untersuchungen konnten KAKKAR, ERICHSEN und TILSNER mit dieser "low dose heparin"-Prophylaxe die postoperative Thrombose- und Emboliehäufigkeit entscheidend senken.

Aufgrund der heute allgemein gültigen Vorstellung, daß die Mehrzahl der als Emboliequelle anzuschuldigenden Beinvenenthrombosen bereits intraoperativ oder zumindest unmittelbar postoperativ entstehen, wird eine bereits präoperativ einzuleitende Heparinmedikation empfohlen (KAKKAR, ERICHSEN). Intra- und postoperative Blutungskomplikationen wurden bei den angegebenen unterschwelligen Dosierungsschemata nicht beobachtet.

LÜDERS u. Mitarb. konnten in ihren Untersuchungen zeigen, daß das 1944 als Plasmaexpander in die Klinik eingeführte Dextran (Dextran 40, 60 oder 70) aufgrund der Verminderung der Blutviskosität und der Thrombocytenaggregation mit seiner antithrombotischen Wirksamkeit gegenüber den Antikoagulantien einen gleich guten Thromboembolieschutz vermittelt.

Insbesondere wird hierbei auf die geringere Zahl der Gegenindikationen und auf die leichte und unproblematische Handhabung der Prophylaxe hingewiesen, die sich somit den Kliniken ohne die Möglichkeit einer gerinnungsphysiologischen Überwachung als Ausweg zur generellen Thromboembolieprophylaxe anbietet.

Der Vollständigkeit halber soll abschließend noch auf die Cavaligatur als operative Möglichkeit zur Embolierezidiv-Prophylaxe erwähnt werden. Die Indikationsstellung zu diesem Eingriff ist nach wie vor umstritten und uneinheitlich; sie wäre wesentlich erleichtert, wenn man wüßte, mit welchem Prozentsatz der Lungeninfarkt von einer massiven Lungenembolie gefolgt wird.

Immerhin verläuft nach DICK jedes Lungenembolierezidiv tödlich, eine Tatsache, die an unserer Klinik dazu führte, die Indikation zur Implantation eines Cavaschirms in letzter Zeit häufiger zu stellen. Embolierezidive wurden hiernach nicht mehr beobachtet.

F. ZUSAMMENFASSUNG

In den Jahren 1933 - 1972 verstarben an der Chirurgischen Klinik des Ferdinand-Sauerbruch-Klinikums Wuppertal-Elberfeld 281 Patienten an einer autoptisch verifizierten Lungenembolie, das sind 0,28 % aller stationär behandelten Patienten. Der Anteil postoperativer tödlicher Embolien an der Gesamtmortalität betrug 6,3 %; bezogen auf die Gesamtzahl der operierten Patienten wurde eine postoperative Mortalitätsrate von 0,44 % ermittelt.

Eine besondere Emboliegefährdung bestand bei Patienten jenseits des 40. Lebensjahres, am häufigsten trat die Lungenembolie auf bei Patienten im 7. Lebensjahrzehnt.

Frauen waren häufiger betroffen als Männer, wobei adipöse weibliche Patienten besonders gefährdet erschienen. Eine Beziehung der Emboliehäufigkeit zum Allgemeinzustand ergab sich nicht.

Lokalisation der Grundkrankheit im Bereich des Abdomens und Frakturen der Extremitäten, insbesondere Schenkelhalsfrakturen, müssen als weitere thrombose- und emboliefördernde Faktoren angesehen werden. Über ein Viertel der postoperativ an Lungenembolie Verstorbenen waren Tumorträger, in erster Linie handelte es sich dabei um Carcinome des Magens.

Als thrombose- und emboliefördernde Begleiterkrankungen haben vor allem die mit zunehmendem Patientenalter gehäuft auftretenden Herz- und Kreislauferkrankungen zu gelten.

Bei über einem Viertel der Patienten trat die Embolie innerhalb der ersten fünf Tage nach der Operation auf; der Beginn der Thrombose muß somit hier in die praeoperative Phase verlegt werden.

Die meisten Embolien traten plötzlich und ohne jegliche Prodromalsymptomatik auf; klinisch diagnostizierte Signalinfarkte wurden nur in einem Drittel der Fälle autoptisch verifiziert. Die Überlebenszeit nach Auftreten der Embolie betrug bei nahezu der Hälfte der Fälle nicht länger als 15 Minuten. Eine Häufung der Embolietodesfälle zu bestimmten Tageszeiten fiel zeitlich zusammen mit pflegerischen Maßnahmen während des Stationsdienstes, die somit als embolieauslösende Faktoren in Betracht gezogen werden müssen.

Bezüglich der Quellthrombose waren in der Reihenfolge der Häufigkeit die Femoralvenen, die Iliacävenen sowie der Plexus prostaticus und utero-vaginalis am häufigsten betroffen; eine Bevorzugung der rechten oder linken Körperseite wurde nicht festgestellt, dagegen bestand hinsichtlich der embolischen Verschleppung eine deutliche Bevorzugung der rechten Lunge.

Die Gegenüberstellung der klinischen mit der pathologisch-anatomischen Diagnose ergab, daß bei der akuten Lungenembolie die richtige klinische Diagnose in noch nicht einmal der Hälfte der Fälle gestellt worden war. Ähnliches gilt für die Beinvenenthrombosen, die praemonitorischen Signalinfarkte und die rezidivierenden, dem großen embolischen Ereignis vorausgehenden Embolien: sie waren, wie die Autopsiebefunde zeigten, in weitaus den meisten Fällen der klinischen Beobachtung entgangen.

LITERATURVERZEICHNIS

- ALIEFF, A. Postoperative Lungenembolie und Ernährung. Zbl. Chir. 92 (1967) 481-486
- ALTORFER, R. Postoperative Thromboseprophylaxe in der Chirurgie. Aktuelle Chir. 10 (1975) 293-306
F. Duckert
R. Fridrich u.
U.F. Gruber
- BECKER, H.M. Die Lungenembolie. Häufigkeit und Vorbeugungsmaßnahmen an der Chir. Universitätsklinik München. Münch.Med.Wschr. 16 (1965) 766-772
- BENZER, H. Tödliche Lungenembolien Statistik der I.Chir. Universitätsklinik Wien (1935-1960) Münch.Med.Wschr. 107 (1965) 1757-1770
- BERG, H. Statistische Untersuchungen zur Meteorotopie der fulminanten Lungenembolie. Arch. f. Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie Bd. III (1951)
- Ist die fulminante Lungenembolie meteorotrop?
Langenbeck's Arch.Klin.Chir. 275 (1953) 288-309
- BOCK, P.R. Beitrag zum Problem der Beziehungen zwischen Wettergeschehen und Blutgerinnung. Berichte des Deutschen Wetterdienstes in der US-Zone 42 (1952)
- BROWSE, N.L. Prophylaxis of pulmonary embolism. Brit.Med.Jour. 27 (1970) 780-782
- DAUBERT, K. Troposphärische Einflüsse bei der Entstehung der Thrombose und Embolie. Berichte des Deutschen Wetterdienstes in der US-Zone 42 (1952)
- DICK, W. Generelle oder gezielte Thromboseprophylaxe. Dtsch.Med.Journ. 11 (1960) 14-17

- DORAN, F.S.A.
M. White u.
M. Drury
A clinical trial to test the relative value of two simple methods of reducing the risk of venous stasis in the lower limbs during surgical operations, the danger of thrombosis, and a subsequent pulmonary embolus, with a survey of the problem.
Brit. J. Surg. 57 (1970) 20-30
- EGEBERG, O.
Changes in the coagulation following major surgical operations.
Act.Med.Scand. 171 (1962) 679-685
- EISENREICH, F.
Die Lungenembolie.
Langenbeck's Arch.Klin.Chir. 313 (1965) 41-45
- ENCKE, A.
F. Linder
W. Schmitz
H. Storch
M. Trede u.
F. Senft
605 tödliche Lungenembolien an der Heidelberger Chirurgischen Univers. Klinik während der letzten 50 Jahre (1915-1964) mit einer Statistik erfolgreich durchgeführter Trendelenburg'scher Operationen.
Chirurg 37 (1966) 148
- ERICHSEN, J.
Methoden und Ergebnisse der Thromboseprophylaxe in der allgemeinen Chirurgie.
Med. Welt 24 (1973) 1325-1327
Thromboseprophylaxe mit Calciparin.
Med. Welt 23 (1972) 1361-1362
- FLEMING, H.A. u.
Sh.M. Bailey
Massive pulmonary embolism. in healthy people.
Brit. Med. Journ. 1 (1966) 1322-1326
- FUJII, J. u.
H.E. Schäfer
Statistische Untersuchungen zur Thromboembolie.
Med. Welt 23 (1967) 1436 - 1440
- GIEHL, H.-J.
Zur Lungenembolie - mit einem Bericht über erste Erfahrungen mit der subcutanen Heparinprophylaxe.
Dtsch. Ges. Wesen 22 (1967) 1829-1831
- GODAL, H.C.
Quantitative and qualitative changes in fibrinogen following major surgical operations.
Act.Med.Scand. 171 (1962) 693
- HARTMANN, H.
Tödliche Lungenembolien.
Dtsch.Med.Wschr. 89 (1964) 1586-1591

- KAKKAR, V. Lowe dose heparin in the prevention of venous thromboembolism. Thrombos. Diathes. haemorrh. 33 (1974) 87-96
- KÖSTLER, H. Vergleichende Ergebnisse bei gezielter und genereller Thromboembolieprophylaxe bei 3.503 operativen Eingriffen. Med. Klinik 54 (1959) 1955-1959
- KOLLER, F. Pathogenese der Thrombose. Therapeut. Berichte 3 (1971) 187
- KÜBLER, W.
M. Lefke u.
H.J. Klein Rezidivierende Lungenembolien. Internist 11 (1970)
- LEIBUNDGUT, B. Lungenembolie. Katamnese von 118 Fällen. Arch. f. Kreislauff. 52 (1967) 190-205
- LORENZ, D. u.
H. Ruppin Untersuchungen über 238 tödliche Lungenembolien der Freiburger Chir. Univers. Klinik (1952-1963) Med. Welt 23 (1967) 1441-1445
- LORENZ, D. Zur Prophylaxe und Therapie der postoperativen Thromboembolie in Deutschland. Langenbeck's Arch.f.Klin.Chir. 313 (1965) 61-63
- LUDWIG, H. Akute Thromboembolie der Lunge. Fortschr. d. Med. 24 (1966) 957

Prophylaxe thromboembolischer Komplikationen und Behandlung der akuten Lungenembolie. Münch. Med. Wschr. 19 (1966) 1035-1041
- LÜDERS, K.
P. Konold
G. Otten u.
L. Koslowski Postoperative Thromboembolieprophylaxe. Chirurg 12 (1973) 563-569
- MAKIN, G.S. The effect of surgical operation on the velocity of venous return from the legs. Journ. of Surg. Res. 11 (1970) 513
- NAEGELI, Th. Wie steht es heute um die Lungenembolie? Med. Welt 3 (1960) 154-157

- NICOLAS, F. Praeventivbehandlung mit Antikoagulantien in der Chirurgie.
Übers. aus d. Franz.
Titel der Originalarbeit: Le traitement anticoagulant préventif en Chirurgie.
Indications-Techniques.
Anesth. Anal. Réan. 24 (1967) 497-505
- PFLUG, J. Prophylaxe der tödlichen Embolien in der Chirurgie mit besonderer Berücksichtigung der Primärthrombosen.
Langenbeck's Arch.Klin.Chir. 313 (1965) 61
- POPOV-CENIĆ, S. u. Vergleichende Untersuchungen zur subcutanen Heparin-Applikation.
H. Borgolte
Med. Welt 24 (1973) 1701
- SANDRITTER, W. u. Beitrag zur Frage der Wetterabhängigkeit der Lungenembolie.
F. Becker
Dtsch.Med.Wschr. 76 (1951)
- SCHMITT, Th. u. Übersicht über 3.785 Sektionsfälle mit Thrombosen und Massenthrombosen.
G. Schmitt
Brun's Beitr. Klin.Chir. 214 (1967) 349-351
- SESSNER, H.H. Erfahrungen mit Calciparin, einem neuen, subcutan injizierbaren Heparinpräparat.
W. Brockhaus
G. Kunzmann u.
J. Stingl
Med. Welt 22 (1971) 191
- SHARNOFF, J.G. The possible indication of postoperative thromboembolism by platelet counts and blood coagulation studies in the patient undergoing extensive surgery.
J.F. Bagg
S.R. Breen
A.G. Rogliano
A.R. Walsh u.
Surg., Gynec., Obstet. 111 (1960) 474
- STAMM, H. Die postoperative Thrombophlebitis und Thromboembolie in der Gynaekologie.
Gyn. 1 (1968) 21
- STAPENHORST, K. Experimentelle Untersuchungen zur Lungenembolie: Über Emboliereaktionen nach Vagotomie, nach Sympathektomie und unter pharmakologischer Einwirkung.
Langenbeck's Arch.Klin.Chir. 319 (1967) 1065
- STREICHER, H.-J. Grundriß chirurgischer Indikationen.
Thieme-Verlag Stuttgart 1969, 189

- SUTTON, G.C.
M. Honey u.
R.V. Gibson Clinical diagnosis of acute massive
pulmonary embolism. Lancet 1 (1969)
271
- THIES, H.A. Thromboembolie im Rahmen der post-
traumatischen Intensivpflege
(nach einem Vortrag auf dem Oester-
reichischen Chirurgen-Kongress in
Linz, 4.-6. Juli 1966).
- THIES, H.A. Thromboseprophylaxe in der Chirurgie.
Med.Klinik 65 (1970) 2009-2011
- THIES, H.A. u.
W. Oppelt Zur Strömungsgeschwindigkeit des
Blutes vor und nach Operationen.
Chirurg 3 (1961) 135-137
- THIES, H.A. Thrombose und Embolie bei Unfall-
verletzten.
Monatsschr. f. Unfallh. 63 (1960)
241-243
- THIES, H.A. Die thromboembolische Erkrankung,
in: Klinische Chirurgie für die
Praxis von Diebold, O., H. Junkhans
u. L. Zukschwerdt,
Thieme-Verlag Stuttgart 1961 (285-31+
- TILSNER, V. Prophylaxe und Therapie thrombotischer
Erkrankungen mit der subcutanen He-
parintherapie.
Med. Welt 23 (1972) 1553-1556
- WELLER, S.
K. Dost u.
E. Brück Thromboembolische Komplikationen
nach Frakturen.
Monatsschr. f. Unfallh. 69 (1966)
417-420
- WIEMERS, K.
E. Kern
M. Günther u.
H. Burchardi Postoperative Frühkomplikationen.
2. Aufl. Thieme-Verlag Stuttgart 1969
- WILLE, P. Operation und Blutgerinnung.
Joh. Ambros. Barth-Verlag Leipzig 1964,
32-47 und 53-64
- ZITTEL, R. u.
W.E. Zimmermann Akute chirurgische Erkrankungen.
Notfallfibel zur Diagnose und Therapie.
1. Aufl. Thieme-Verlag Stuttgart 1970,
20
- ZUKSCHWERDT, L. Thrombose und Embolie.
Langenbeck's Arch.Klin.Chir. 313
(1965) 21-26

LEBENS LAUF

Am 7. Juli 1927 wurde ich als Sohn des Buchdruckers Jakob Witz und seiner Ehefrau Elisabeth, geb. Vogler in Lechenich, Kreis Euskirchen, geboren. Mein Vater fiel im Juni 1944 in Italien. 1933 waren wir bereits nach Opladen verzogen, wo ich die Katholische Volksschule besuchte und im Jahre 1945 am Landrat-Lucas-Gymnasium die Reifeprüfung ablegte.

Mein Studium begann ich an der Philosophischen Fakultät der Universität Köln (Französische und Geschichte), wechselte jedoch zum Wintersemester 1946/47 zur Medizinischen Fakultät über, wo ich im Oktober 1947 die Naturwissenschaftliche Vorprüfung bestand. Das weitere Medizinstudium erfolgte an der Universität Erlangen-Nürnberg, wo ich im November 1948 die ärztliche Vorprüfung ablegte. Das erste klinische Semester studierte ich an der Rheinischen Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn, wechselte dann jedoch für den Rest der klinischen Semester zur Universität Hamburg, wo ich im Februar 1949 die ärztliche Prüfung bestand.

Nach Absolvierung der Medizinalassistentenzeit in verschiedenen Hamburger Kliniken war ich bis Juli 1970 in der Pathologischen Abteilung des Allgemeinen Krankenhauses Hamburg-Altona beschäftigt.

Seit August 1970 bin ich chirurgischer Assistent am Ferdinand-Sauerbruch-Klinikum Wuppertal-Elberfeld; meine Meldung zum Facharzt für Chirurgie steht unmittelbar bevor.

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren
und Dozenten

in Köln:	Birkhofer, Debuch, Fehér, Geist, Jaumann, Kiesselbach, Kirchner, Klenk, Kuhn, Menke, Ortmann, Schneider, Tischendorf.
in Erlangen:	Bauer, Haug, Keidel, Leonhardt, May, Trincker.
in Bonn:	Bayer, v.Eiff, Habs, Hamperl, Huber, Imdahl, Janker, Langendörfer, Oberhöffer, Stendel, Vorländer, Welte.
in Hamburg:	Bartelheimer, Bethge, Bettendorf, Bierich, Bürger-Prinz, Büssow, Dörken, Draeger, Effenberger, Ehrengut, Fritz, Fromm, Gardemin, Harmsen, Jores, Jungmann, Kimmig, Kracht, Krauspe, Lassrich, Lierse, Lindner, Link, Maass, Malorny, Meyer-Rohn, Münchow, Ostertag, Ritter, Sautter, Schäfer, Schuchardt, Schulze-Jena, Seelemann, Thomsen, Tiedemann, Uhlmann, Wulf, Zukschwerdt.

Mein Dank an dieser Stelle gilt besonders
Herrn Prof. Dr. med. H.-J. STREICHER für die
freundliche Überlassung des Themas und die
großzügige Unterstützung bei der Durchführung
dieser Arbeit.

